Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | *SCCS*

Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique

Proceedings Series 2009/006 | Compte rendu 2009/006

Proceedings of the Workshop to Finalize National Guidelines for Assessing the Biological Risk of Aquatic Invasive Species (AIS) to Canada

June 3-5, 2008
Parksville, BC

Meeting Chairpersons
N. E. Mandrak[1] and B. Cudmore[1]

Editors
P. M. Chapman[2] and B. Cudmore[1]

Compte rendu de l'atelier visant à finaliser les lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes (EAE) au Canada

Du 3 au 5 juin 2008
Parksville (Colombie-Britannique)

Réunion des présidents
N. E. Mandrak[1] et B. Cudmore[1]

Rédacteurs
P. M. Chapman[2] and B. Cudmore[1]

[1]Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment
Fisheries and Oceans Canada
867 Lakeshore Road
Burlington, ON
Canada L7R 4A6

[2]Golder Associates Ltd
500-4260 Still Creek Drive
Burnaby, BC
Canada V5C 6C6

June 2009 | juin 2009

Canada

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenus dans le présent rapport puissent être inexacts ou propres à induire en erreur, ils sont quand même reproduits aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considéré en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Proceedings of the Workshop to Finalize National Guidelines for Assessing the Biological Risk of Aquatic Invasive Species (AIS) to Canada

June 3-5, 2008
Parksville, BC

Meeting Chairpersons
N. E. Mandrak[1] and B. Cudmore[1]

Editors
P. M. Chapman[2] and B. Cudmore[1]

Compte rendu de l'atelier visant à finaliser les lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes (EAE) au Canada

Du 3 au 5 juin 2008
Parksville (Colombie-Britannique)

Réunion des présidents
N. E. Mandrak[1] et B. Cudmore[1]

Rédacteurs
P. M. Chapman[2] et B. Cudmore[1]

[1]Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment
Fisheries and Oceans Canada
867 Lakeshore Road
Burlington, ON
Canada L7R 4A6

[2]Golder Associates Ltd
500-4260 Still Creek Drive
Burnaby, BC
Canada V5C 6C6

June 2009 juin 2009

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2009
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)
ISSN 1701-1280 (Online / En ligne)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2009. Proceedings of the Workshop to Finalize National Guidelines for Assessing the Biological Risk of Aquatic Invasive Species (AIS) to Canada; June 3-5, 2008. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2009/006.

MPO. 2009. Compte rendu de l'atelier visant à finaliser les lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes (EAE) au Canada; du 3 au 5 juin 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/006.

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

LIST OF ACRONYMS v
LISTE DES ACRONYMES v

SUMMARY vi
RÉSUMÉ vi

1.0 INTRODUCTION 1
1.0 INTRODUCTION 1

2.0 WORKSHOP DISCUSSIONS 2
2.0 DISCUSSIONS ISSUES DE L'ATELIER 2

2.1 Participants' Relevant Experience, Key Issues, Expectations 2
2.1 Expériences pertinentes, principaux problèmes et attentes des participants 2

2.2 Workshop Goals, Objectives and Overview 5
2.2 Buts, objectifs et aperçu de l'atelier 5

2.3 Overview of the Proposed Three-Step Biological Risk Assessment (RA) Program 6
2.3 Aperçu de la proposition de programme d'évaluation du risque biologique en trois étapes 6

2.4 Comparison of Risk Assessment Methodologies 9
2.4 Comparaison des méthodes de gestion des risques 9

2.5 Draft Detailed Level Risk Assessment Guidelines 12
2.5 Ébauche des lignes directrices pour l'évaluation détaillée du niveau de risque 12

2.6 DLRA General Discussion 13
2.6 Discussion générale autour de l'ÉDNR 13

2.6.1 Arrival and Establishment 14
2.6.1 Arrivée et établissement 14

2.6.2 Time-Frame(s) and Spatial Extent(s) 15
2.6.2 Échéancier et étendue spatiale 15

2.6.3 Need for Rapid Response 17
2.6.3 Nécessité d'obtenir une réponse rapidement 17

2.6.4 Probability, Impact and Risk 17
2.6.4 Probabilité, répercussion et risque 17

2.6.5 Fellow Travellers 23
2.6.5 Organismes associés 23

2.6.6 Uncertainty 23
2.6.6 Incertitude 23

2.6.7 Agreements 24
2.6.7 Ententes 24

2.7 RAP General Discussion 26
2.7 Discussion générale sur le protocole d'évaluation rapide 26

3.0 SUMMARY RECOMMENDATIONS 29
3.0 RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS 29

3.1 DLRA 29
3.1 Évaluation détaillée du niveau de risque 29

3.2 RAP 36
3.2 Protocole d'évaluation rapide 36

3.3 RA Overview 38
3.3 Aperçu de l'évaluation des risques 38

4.0 ACKNOWLEDGMENTS 40
4.0 REMERCIEMENTS 40

5.0 REFERENCES CITED 41
5.0 RÉFÉRENCES 41

APPENDIX A: ATTENDEE LIST 43
ANNEXE A : LISTE DES PARTICIPANTS 43

APPENDIX B: TERMS OF REFERENCE 45
ANNEX B : CADRE DE RÉFÉRENCE 45

LIST OF TABLES

Table 1a: Probabilities and Impacts of Events 18
Tableau 1a : Probabilités et incidence des événements 18

Table 1b: Combining Probabilities and Impacts for Risk Determination 18
Tableau 1b : Combinaison des probabilités et des incidences pour évaluer les risques 19

Table 2: Probabilities and Risk Profiles 21
Tableau 2 : Probabilités et profils de risque 21

Table 3: Example of Tabular Decision-Matrix Relating Possible Management Actions to Level of RA 39
Tableau 3 : Exemple de matrice de décisions tabulaire relative aux éventuelles mesures de gestion à entreprendre lors d'une évaluation des risques 40

LIST OF FIGURES

Figure 1: The Four Components of Invasion 13
Figure 1 : Les quatre étapes de l'invasion 13

LIST OF ACRONYMS

AIS	Aquatic Invasive Species
CEARA	Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment
CSAS	Canadian Science Advisory Secretariat
DFO	Fisheries and Oceans Canada
DLRA	Detailed Level Risk Assessment
NAAHP	National Aquatic Animal Health Program
PRP	Potentially Responsible Party
RA	Risk Assessment
RAP	Rapid Assessment Protocol
SLRA	Screening Level Risk ssessment

LISTE DES ACRONYMES

EAE	Espèces aquatiques envahissantes
CEARA	Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques
SCCS	Secrétariat canadien de consultation scientifique
MPO	Pêches et Océans Canada
ÉDNR	Évaluation détaillée du niveau de risque
PNSAA	Programme national sur la santé des animaux aquatiques
PPR	Partie potentiellement responsable
ÉR	Évaluation des risques
PÉR	Protocole d'évaluation rapide
ÉPR	Évaluation préalable des risques

SUMMARY

Risk assessments of aquatic invasive species (AIS) are required to make sound management decisions regarding the aquatic ecosystems, fisheries resources, fish habitat, and aquaculture that AIS may impact, and that the Department of Fisheries and Oceans (DFO) is mandated to protect. DFO formed the Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA) to develop the necessary expertise in risk assessment across the country. One of the mandates and objectives of CEARA was to develop a scientifically defensible national framework for conducting biological risk assessments of AIS. This mandate was addressed at a 2006 national workshop aimed at the development of DFO's national framework for conducting biological risk assessments of AIS. A subsequent peer review workshop was held in 2007. The present document comprises the Proceedings of a second and final peer review workshop held in 2008 and forms the basis for finalization of the detailed level risk assessment protocol.

RÉSUMÉ

Les évaluations des risques posés par les espèces aquatiques envahissantes (EAE) sont nécessaires pour prendre des décisions de gestion éclairées concernant les possibles répercussions des EAE sur les écosystèmes aquatiques, les ressources halieutiques, l'habitat du poisson et l'aquaculture et dont Pêches et Océans Canada (MPO) est chargé d'assurer la protection. Le MPO a formé le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) afin d'acquérir l'expertise dont il a besoin pour évaluer les risques à travers le pays. L'un des mandats et objectifs du CEARA consiste à élaborer un cadre de travail national valable sur le plan scientifique pour mener des évaluations du risque biologique posé par les EAE. Ce mandat a été abordé lors d'un atelier national en 2006 visant à élaborer le cadre de travail national du MPO sur la conduite d'évaluations du risque biologique posé par les EAE. Par la suite, un atelier d'examen par les pairs s'est tenu en 2007. Le présent document comprend les comptes rendus d'un second et dernier atelier d'examen par les pairs qui a eu lieu en 2008 et qui sert de base pour la finalisation du protocole d'évaluation détaillée du niveau de risque.

1.0 INTRODUCTION

The Department of Fisheries and Oceans (DFO) Canada must manage hazards from a wide variety of threats to natural ecosystems including aquatic invasive species (AIS), climate change, and fish habitat alteration. There is the potential for any or all of these hazards to impact species at risk, biodiversity, aquaculture or fisheries resources. AIS are now considered one of the leading threats to native biodiversity (Sala et al. 2000, Dextrase and Mandrak 2006) and are the second leading cause for declines in numbers of native species (Anonymous 1996).

Risk assessment is defined, for the purposes of this document, as the process of estimating the risk presented by a hazard, in either qualitative or quantitative terms, to aquatic ecosystems, fisheries resources, fish habitat and aquaculture that DFO is mandated to manage and protect. The *National Code on Introductions and Transfers of Aquatic Organisms* identifies risk assessment as central to the process of assessing proposals to move aquatic organisms. The *Canadian Action Plan to Address the Threat of Aquatic Invasive Species* identifies risk assessment as one of the implementation strategies to deal with the threat of AIS.

One of the mandates and objectives of DFO's Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA) is to develop scientifically defensible national guidelines for conducting detailed biological risk assessments (RAs) of aquatic invasive species. RA guidelines were developed following the National Risk Assessment Methods workshop held June 2006 (Chapman et al. 2006), and were peer reviewed in November 2007. However, the

1.0 INTRODUCTION

Pêches et Océans Canada (MPO) doit gérer les dangers qui menacent les écosystèmes naturels, y compris les espèces aquatiques envahissantes (EAE), le changement climatique et l'altération de l'habitat du poisson. L'éventualité que l'un ou l'ensemble de ces dangers aient des répercussions sur les espèces en péril, la biodiversité, l'aquaculture ou les ressources halieutiques ne doit pas être écartée. Les EAE sont maintenant considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité indigène (Sala et al. 2000; Dextrase et Mandrak 2006) et comme la deuxième principale cause de la baisse du nombre d'espèces indigènes (Anonyme 1996).

Aux fins du présent document, l'évaluation du risque est un processus par lequel on estime de manière qualitative ou quantitative le risque que pose un danger pour les écosystèmes aquatiques, les ressources halieutiques, l'habitat du poisson et l'aquaculture, que le MPO doit régir et protéger en vertu de son mandat. D'après le *Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques*, l'évaluation du risque est au centre du processus d'évaluation des propositions concernant le déplacement d'organismes aquatiques. Le *Plan d'action canadien de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes* établit par ailleurs que l'évaluation du risque est l'une des stratégies de mise en œuvre que l'on peut utiliser pour étudier la menace posée par les EAE.

Parmi les mandats et objectifs du Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) mentionnons l'élaboration de lignes directrices nationales défendables sur le plan scientifique pour la réalisation d'évaluations détaillées du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes. Ces lignes directrices, qui ont été élaborées dans la foulée de l'atelier national sur les méthodes d'évaluation du risque tenu en juin 2006, (Chapman et al.

detailed level risk assessment (DLRA) guidelines could not be finalized at the November 2007 peer-review meeting due to outstanding issues associated with the RA methodology. These issues were subsequently addressed and a second peer-review meeting held in June 2008 brought together key, invited risk assessment experts (Appendix A) to help finalize and review both the DLRA and the rapid screening level risk assessment (RAP) protocol.

This Proceedings report summarizes the discussions and decisions of the participants, and is published as part of the CSAS Proceedings Series. Attendees are listed together with contact information in Appendix A. The terms of reference for the meeting are provided in Appendix B. A glossary of terms is provided in Appendix C. The finalized national guidelines (DLRA and RAP) for assessing the biological risk of aquatic invasive species will be documented as science advice via the CSAS Series.

2.0 WORKSHOP DISCUSSIONS

2.1 Participants' Relevant Experience, Key Issues, Expectations

Participants were asked to prepare and present a Power Point slide to form the basis of a 2-minute presentation on their: (1) relevant experience; (2) key issues requiring resolution for risk assessment of AIS; and, (3) what they expected to contribute to and get out of the meeting.

Attendees' national and international experience included, in no particular order:

- AIS;
- Risk Assessment (RA) including:

2006), et ont été examinées par les pairs en novembre 2007. Cependant, les lignes directrices pour l'évaluation détaillée du niveau de risque n'ont pu être finalisées au cours de la réunion d'examen par les pairs de novembre 2007, en raison de points non réglés concernant la méthodologie d'évaluation du risque. Ces problèmes ont été résolus par la suite. Une seconde réunion d'examen par les pairs s'est tenue en juin 2008 et a permis de réunir des experts renommés en évaluation du risque (annexe A) pour aider à finaliser et à passer en revue l'évaluation détaillée du niveau de risque et le protocole d'évaluation préalable rapide des risques.

Le présent compte rendu, publié dans la série de comptes rendus du SCCS, résume les discussions et les décisions des participants. Les coordonnées des participants sont disponibles dans l'annexe A. L'annexe B expose le mandat de la réunion et un glossaire est fourni dans l'annexe C. La version finale des lignes directrices nationales (ÉDNR et PÉR) pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes sera quant à elle publiée dans la série des avis scientifiques du SCCS.

2.0 DISCUSSIONS ISSUES DE L'ATELIER

2.1 Expériences pertinentes, principaux problèmes et attentes des participants

On a demandé aux participants de préparer un document Power Point pour appuyer une présentation de deux minutes où ils exposeront leurs : (1) expériences pertinentes; (2) principaux problèmes exigeant l'évaluation du risque posé par les EAE et (3) attentes lors et à l'issue de cette réunion.

L'expérience nationale et internationale des participants comprend, sans ordre particulier, les éléments suivants :

- Les EAE.
- L'évaluation des risques (ÉR)

ballast water discharges, evaluation of data requirements and uncertainty for RA of novel organisms as defined under the Canadian Environmental Protection Act 1999, RA of a range of aquatic invaders for DFO;

notamment : les rejets d'eau de ballast, l'évaluation des exigences en matière de données et l'incertitude des évaluations des risques posés par les nouveaux organismes, comme les définit la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* de 1999, l'évaluation des risques posés par les espèces aquatiques envahissantes pour le MPO.

- Assessing and monitoring biodiversity;
- Science advice for aquaculture and shipping;
- Evaluation of fitness and
- Consequences of transgenic and domesticated salmonids in confined semi-natural laboratory facilities;
- Investigation of physiological and genetic determinants of ecologically important traits;
- Assessment of bio-containment methods;
- Modelling genetic and ecosystem effects on transgenic genotypes in populations;
- Fish life histories;
- Population and ecosystem modelling;
- Conservation biology;
- Invasion ecology;
- Environmental niche modeling for a range of aquatic invaders;
- Spatially explicit analysis of vector distribution;
- Aquatic ecology;
- Ecotoxicology; and,
- Uncertainties and risks in fisheries systems (quantitative risk assessment methods including empirically-based stochastic simulation models and Bayesian decision analysis) applied to real management issues, e.g., the yellow perch invasion in the BC interior.

- Évaluation et contrôle de la biodiversité.
- Avis scientifiques sur l'aquaculture et l'activité maritime.
- Évaluation de la valeur adaptative.
- Conséquences des salmonidés transgéniques et d'élevage dans les services de laboratoire confinés semi-naturels.
- Enquête sur les facteurs génétiques et physiologiques des caractères importants d'un point de vue écologique.
- Évaluation des méthodes de bioconfinement.
- Modélisation génétique et effets écosystémiques des génotypes transgéniques sur les populations.
- Cycles biologiques des poissons.
- Modélisation écosystémique et des populations.
- Biologie de conservation.
- Écologie de l'invasion.
- Modélisation des niches écologiques pour une multitude d'espèces aquatiques envahissantes.
- Analyse spatialement explicite de la répartition vectorielle.
- Écologie aquatique.
- Écotoxicologie.
- Incertitudes et risques dans les systèmes de pêche (méthodes d'évaluation quantitative des risques, y compris les modèles de simulation stochastique d'un point de vue empirique et la méthode bayésienne d'analyse décisionnelle) appliqués aux questions de gestion, p. ex., l'arrivée de la perchaude dans le centre de la Colombie-Britannique.

Key issues identified during these initial presentations included, in no particular order:

- Propagule pressure and risk;
- Distribution modelling for marine pests;
- Rapid response RAs;
- How to combine consequences and probabilities;
- Probability (likelihood) vs uncertainty;
- Relative vector rankings and "actual" vs "potential";
- Better defining rankings (e.g., "management" as a criterion);
- Refining *a priori* impact and risk predictions;
- Species traits associated with invasion;
- Economic impacts of AIS (both positive and negative) and how they should influence policy and management;
- Practical challenges to better policy and management for invasive species;
- Definition of impact categories;
- Consistent identification and ranking of impacts;
- Temporal scale;
- Consistent risk reporting;
- Impacts to ecosystem services (defined as "the products of ecological functions or processes that directly or indirectly contribute to human well-being, or have the potential to do so in future");
- Estimation of low-probability events; and,
- Dealing with poor or limited data (or data that are difficult to extrapolate).

Principales questions qui ont été soulevées lors de ces premières présentations (sans ordre particulier) :

- Pression propagulaire et risqué;
- Modélisation de la répartition des parasites aquatiques;
- Réponse rapide à l'évaluation des risques;
- Comment allier conséquences et probabilités;
- Probabilité (risque) par rapport à l'incertitude;
- Classements des vecteurs relatifs; réels par rapport à potentiels;
- Mieux établir des classements (p. ex., la « gestion » comme critère);
- Affiner les conséquences théoriques et les prévisions des risques;
- Traits propres aux espèces liées à l'invasion;
- Répercussions économiques des EAE (positives et négatives) et la façon dont elles devraient influencer le secteur des politiques et de la gestion;
- Défis pratiques pour améliorer les politiques et la gestion des espèces envahissantes;
- Définition des catégories d'incidence;
- Détermination cohérente et classement des répercussions;
- Échelle temporelle;
- Production de rapports des risques cohérente;
- Répercussions pour les services écosystémiques (définis comme « les produits des fonctions ou des processus écologiques qui contribuent directement ou indirectement au bien-être des hommes ou qui ont la possibilité d'y contribuer à l'avenir »);
- Estimation des événements à faible probabilité; et,
- Obligation de traiter avec des données limitées ou peu documentées (ou données très difficiles à généraliser).

Attendees' expectations included, again in no particular order:

- Finalizing the RA guidelines, including rapid assessment RAs, following this peer review meeting;
- Sharing experience and perspectives including uncertainty associated with empirical data for risk assessments;
- Learning from other perspectives and approaches, in particular learning how to move beyond uncertainty-derived paralysis in decision analysis for novel organisms where field data are unavailable;
- Better guidelines with help from more knowledgeable participants; and,
- Contributing to categories of sources of uncertainties and learning other methods of risk assessment.

2.2 Workshop Goals, Objectives and Overview

N. Mandrak

Key points made during the presentation included:

- This is a CSAS Meeting, a formal peer review. New input from participants after this meeting will not be considered – it will be too late. The focus is on the science, not social or cultural values.
- The priority is the detailed-level risk assessment (DLRA) guidelines.
- The focus is on the likelihood of an invasion occurring, and the extent and magnitude of impacts if it does occur.

Attentes des participants (sans ordre particulier) :

- Finaliser les lignes directrices pour les évaluations des risques, y compris les évaluations rapides des risques, à la suite de la réunion d'examen par les pairs;
- Échanger des expériences et des points de vue, notamment l'incertitude liée aux données empiriques des évaluations des risques;
- Tirer profit des autres points de vue et méthodes, en particulier apprendre à sortir de l'immobilisme – causé par l'incertitude – en matière d'analyse des décisions pour les nouveaux organismes où les données de terrain ne sont pas disponibles;
- Lignes directrices améliorées avec l'aide de participants mieux informés; et,
- Contribuer aux catégories de sources d'incertitude et apprendre d'autres méthodes d'évaluation des risques;

2.2 Buts, objectifs et aperçu de l'atelier

N. Mandrak

Points saillants qui ont été abordés lors de la présentation :

- Il s'agit d'une réunion du SCCS, d'un examen officiel par les pairs. Les commentaires des participants formulés après cette réunion ne seront pas pris en compte – il sera trop tard. L'accent est mis sur les données scientifiques, et non sur les valeurs sociales ou culturelles.
- La priorité est mise sur les lignes directrices de l'évaluation détaillée du niveau de risque.
- On se concentre sur la probabilité qu'une invasion se produise et sur l'étendue et l'importance des conséquences qu'elle pourrait occasionner.

Key discussion points following the presentation included:

- Emphasize flexibility and transparency.
- Provide case study(ies) to illustrate, but be clear that these do not obviate flexibility.
- A growing list of examples on the CSAS website is expected, both case studies and RAs.
- An appropriate level of discrimination is essential.

2.3 Overview of the Proposed Three-Step Biological Risk Assessment (RA) Program

Becky Cudmore

Key points made during the presentation included:

- Communication needs to occur at all steps in the RA process (e.g., Problem Formulation).
- Risk assessment is subject to risk communication; both may be moderated by risk management (socio-economic and policy considerations).
- The initiation step is confusing - is it Policy or Science that initiates the RA process? DFO Science can initiate science advice but there is usually a client involved. For example, under future AIS legislation if Policy (the client) wants to prohibit a species, they need Science advice regarding the specific species. Hazard initiation needs to be linked to clear management questions / objectives.
- Risk management is important but needs to be discussed at the Policy

Principaux points de discussion à l'issue de la présentation:

- Mettre l'accent sur la flexibilité et la transparence.
- Fournir des études de cas aux fins d'illustration, mais s'assurer qu'elles ne font pas obstacle à la flexibilité.
- Publier une liste conséquente d'exemples sur le site du SCCS : des études de cas et des évaluations des risques.
- Un niveau de discrimination approprié est indispensable.

2.3 Aperçu de la proposition de programme d'évaluation du risque biologique en trois étapes

Becky Cudmore

Points saillants qui ont été abordés lors de la présentation :

- Les besoins en communication se manifestent à toutes les étapes du processus d'évaluation des risques (p. ex., le problème de formulation).
- L'évaluation des risques dépend de la communication des risques; la gestion des risques peut les modérer (considérations politiques et socio-économiques).
- L'étape de lancement est déroutante – Est-ce aux politiques ou aux scientifiques de mettre en place le processus d'évaluation des risques? Le secteur des sciences du MPO peut émettre des avis scientifiques, mais un client doit être habituellement impliqué. Par exemple, dans le cadre de la future législation des EAR, si un politique (le client) souhaite interdire une espèce, il aura besoin d'avis scientifiques concernant l'espèce en question. Les mesures à prendre en cas de risque doivent être liées à des questions et à des objectifs de gestion clairs.
- La gestion des risques est importante, mais c'est aux politiques d'en discuter

level, not at the Science level.

- Regions are going to move forward without national guidance on risk analysis (e.g., Pacific Region).

- Management objectives also influence science – does one choose the best possible outcome, a specific outcome, or some intermediary? Management objectives may change. This issue needs to be dealt with in the initiation of the Risk Assessment. There are broad, probably too broad, overarching objectives to the AIS initiative (e.g., reduce the rate of AIS threats). Specifics are needed to link to these from a management perspective.

- The DLRA will provide a better informed decision that is scientifically defensible in a policy arena (e.g., prohibiting specific species).

- RA protocols need to be both proactive (e.g., importation of new species) and reactive (e.g., AIS found, what does it mean?).

- An appropriate level of discrimination is needed; there is no utility in a blanket classification of high risk.

- Rapid assessment protocols (RAPs) could conceivably lead directly to DLRA for very high hazard species; it is also not always necessary to go further than Steps 1 (RAP) or 2 (SLRA) if a reasonable level of certainty is attained. Uncertainty needs to be built into the RAs.

- A balance is required between Type I and Type II errors.
- Impacts still need to be defined by management decision-makers.
- A "watch list" should also be defined.

- For the RAP, 'not in a Pathway' should

et non à la communauté scientifique.

- Les régions vont aller de l'avant sans documents nationaux d'orientation portant sur l'analyse des risques (p. ex., la Région du Pacifique).

- Les objectifs de gestion influencent également le domaine scientifique – choisit-on le meilleur résultat possible, un résultat particulier ou un résultat intermédiaire? Les objectifs de gestion peuvent changer. Cette question doit être traitée au début de l'évaluation des risques. Les objectifs primordiaux sont probablement trop généraux pour l'initiative relative aux EAE (p. ex., réduire le taux de menace des EAE). Des descriptions précises doivent, d'un point de vue de la gestion, avoir un lien avec ces objectifs.

- L'ÉDNR permettra de prendre des décisions plus éclairées qui soient valables du point de vue scientifique dans un secteur politique (p. ex., interdire certaines espèces).

- Les protocoles d'évaluation des risques doivent être à fois proactifs (p. ex., importation de nouvelles espèces) et réactifs (p. ex., que signifie la découverte d'EAE?).

- Un niveau approprié de discrimination est requis; il est inutile d'avoir une classification complète des risques élevés.

- Les protocoles d'évaluation rapide (PÉR) pourraient en théorie directement mener à une ÉDNR des espèces hautement dangereuses; en outre, il n'est pas toujours nécessaire d'aller au-delà de la première étape (PÉR) ou de la deuxième étape (ÉPR), si certaines garanties ont été obtenues. L'incertitude doit être prise en compte dans les ÉR.

- Un équilibre est exigé entre les erreurs de type I et les erreurs de type II.
- Les responsables de la gestion doivent encore définir les répercussions.
- Une « liste de surveillance » devrait également être élaborée.

- Concernant le PÉR, « n'emprunte pas

not necessarily be "No Risk". The RAP needs to be revised to include uncertainty. Perhaps revise so "No Risk" is "Low Risk", and so on.

- Fellow travellers need to be considered as part of ecological impacts.
- If there are uncertainties, then species are not screened out.
- Potential fatal flaws to the SLRA (Step 2) include: the idea of a quick scoring system is a good idea, but it may not be presently applicable to fish; there are no consistent invasive characters for all species in all situations – the SLRA needs to be adapted to Canada; extreme uncertainty is not considered when averaging occurs. Scoring systems should include empirical approaches to developing expert weighting systems. Scoring approaches with an additive score are appropriate; however, calibration of scores needs to be determined (weighting, combining, scale). Scoring should include habitat (ecoregion) where survival could occur.

- Uncertainty leads to a conservative / precautionary approach – but this is not Science, this is Policy. The "minimum regret approach" is precautionary, but the policy level may consider economic and other implications of such decisions. The level of conservatism needs to be discussed.

- The biological synopsis was discussed – this is time consuming and needs to be done well (species description and taxonomy; distribution – native and introduced; biology; human uses [potential human-mediated pathways for introduction and/or spread]; impacts). This information would be

de voie d'introduction » n'est pas nécessairement synonyme d'« aucun risque ». Le PÉR doit être revu pour inclure l'incertitude. Proposition de révision : remplacer « aucun risque » par « risque faible », et ainsi de suite.

- Les organismes associés doivent être pris en compte dans les répercussions écologiques.
- Si des incertitudes subsistent, alors les espèces ne sont pas retirées.
- Les éventuelles failles majeures de l'ÉPR (étape 2) incluent : la mise en place d'un système de cotation rapide est une bonne idée, mais ce système ne peut actuellement pas s'appliquer aux poissons. Il n'existe aucun caractère invasif constant à toutes les espèces dans toutes les situations. L'ÉPR a besoin d'être adaptée au Canada; l'incertitude extrême n'est pas prise en compte lors du calcul de la moyenne. Les systèmes de cotation devraient inclure les approches empiriques pour développer des systèmes de pondération spécialisés. Il convient d'utiliser des méthodes de cotation avec un score additif; cependant, on doit réaliser le calibrage des scores (pondération, combinaison et échelle). La cotation des risques devrait inclure l'habitat (écorégion) où la survie est favorisée.

- L'incertitude conduit à une approche conservatrice et préventive qui est bien plus politique que scientifique. L'« approche de regret minimal » est une approche de précaution, mais les politiques pourraient tenir compte notamment des répercussions que de telles décisions pourraient entraîner. On doit discuter du niveau de prudence.

- Le sommaire biologique a été discuté – le processus prend du temps et doit être réalisé avec précision (description des espèces et taxonomie; répartition – espèces indigènes et introduites; biologie; activité humaine [les éventuelles voies d'introduction ou de dispersion artificielles]; répercussions).

captured in Step 2 and negates the need for a biological synopsis in Step 3. It was emphasized that undue emphasis not be placed on the biological synopsis to the extent that DFO focuses solely on this; it should be streamlined. Step 3 will be the basis for policy decisions that will impact trade, as well as informing decision-makers on all aspects of unauthorized introductions.

- A regulatory component is required for species introductions (e.g., the Fisheries Act or future AIS regulations). To this end, documentation needs to be detailed and technically defensible.
- It was clarified that a working example will not be provided in the Guidelines but that several examples will be provided on the CEARA website.
- It is important that the scientific advice be transparent, particularly in the DLRAs

2.4 Comparison of Risk Assessment Methodologies

Marten Koops

Key points made during the presentation included:

- Probabilities should be multiplied (independent events) or take the highest values (a conservative approach for non-independent events). Independence of probabilities is a key issue.
- Scientific defensibility is imperative to withstand any legal challenges.
- Different approaches (maximum or minimum probability) reflect different

Cette information sera incluse à la deuxième étape. Elle élimine ainsi la nécessité d'un sommaire biologique à la troisième étape. On a insisté sur le fait que l'accent ne doit pas être porté sur le sommaire biologique, dans la mesure où le MPO se concentre uniquement sur ce sujet; il devrait être rationalisé. La troisième étape servira de base aux prises de décisions politiques qui auront des répercussions sur le commerce, et permettra d'informer les décisionnaires sur tous les aspects des introductions non autorisées.

- Une composante réglementaire est exigée pour les introductions d'espèces (p. ex., la *Loi sur les pêches* ou les futures réglementations en matière d'EAE). Ainsi, la documentation doit être détaillée et techniquement valable.
- Il est précisé que les lignes directrices ne comporteront pas d'exemple pratique. Cependant, plusieurs exemples seront disponibles sur le site Web du CEARA.
- Il est important que les avis scientifiques soient transparents, en particulier pour les ÉDNR.

2.4 Comparaison des méthodes de gestion des risques

Marten Koops

Points saillants qui ont été abordés lors de la présentation :

- Les probabilités devraient être multipliées (événements indépendants) ou ne considérer que les valeurs les plus élevées (une approche de précaution pour les événements non indépendants). L'indépendance des probabilités est une question importante.
- La solidité du point de vue scientifique est impérative pour éviter toute contestation judiciaire.
- Les différentes méthodes (probabilité minimale ou maximale) reflètent les

management approaches (risk adverse or risk prone).

- Minimum probability provides an upper bound that will hold true under independence; maximum probability applies for non-independent events.
- It was suggested that a summary statement rather than a rigid rule be used for determining probability.
- Use the guidelines as guidelines; they are not intended to, nor should they be, prescriptive.
- Senior management may have a misconception regarding guidelines – i.e., thinking they are not truly guidelines. Relative RA should be considered.
- Harm could be considered initially, not simply effects. Harm = impacts, which management decision-makers should attempt to define. Impact indicators should be listed and scientifically defined.
- The approach to combining probabilities and impacts (e.g., report separately; lowest rank; average ranks and round up; highest rank) has risk management implications. It was suggested to either report them separately or to choose the highest rank and to identify the bottleneck stage of the invasion.
- Ideally, a sensitivity analysis would be done on the management objectives; however, these are not yet determined. Writing a narrative on each possibility for combining probabilities and impacts was suggested.
- It was suggested that a habitat risk management matrix be considered as it has regulatory bands and obviates

différentes méthodes de gestion (mesures prudentes ou risquées).

- Une probabilité minimale fournit une limite supérieure qui sera valable si elle est indépendante; la probabilité maximale s'applique aux événements non indépendants.
- On a affirmé qu'on devrait utiliser un état sommaire plutôt qu'une règle rigide pour calculer la probabilité.
- Utiliser les lignes directrices comme des lignes directrices; elles ne se veulent pas et ne doivent pas être normatives.
- La haute direction peut avoir une opinion erronée des lignes directrices – c'est-à-dire, penser qu'elles ne sont pas de véritables lignes directrices. Il serait utile de considérer l'évaluation des risques relative.
- Les dommages, et pas uniquement les effets, pourraient être envisagés au départ. Dommages = répercussions, que les décisionnaires en matière de gestion devraient essayer de définir. Une liste des indicateurs d'incidence devrait être dressée et les définir sur le plan scientifique.
- La méthode qui consiste à associer les probabilités aux répercussions (p. ex., rapports distincts; rang le moins élevé; rangs moyens et arrondis; rang le plus élevé) peut entraîner des répercussions sur la gestion du risque. Deux suggestions ont été proposées : soit fournir des rapports distincts, soit choisir le rang le plus élevé et déterminer l'étape d'engorgement de l'invasion.
- L'idéal serait qu'une analyse de sensibilité soit réalisée sur les objectifs de gestion; cependant, ces derniers n'ont pas encore été définis. On a suggéré de rédiger un texte descriptif sur chacune des possibilités de combinaison des probabilités avec les répercussions.
- On a envisagé d'utiliser une matrice de gestion des risques de l'habitat, car elle présente des marges réglementaires et

attempting to determine distinctions between high and very high, for example.

- It would not be unreasonable to provide decision-makers with a matrix with implications of different decisions (i.e., keep the science separate from the management).
- It was argued that, given limited resources, only the "very high" risks should be considered.
- It was argued that colours (e.g., red, yellow, green) should not be part of the process (e.g., science should not determine level of risk). Science would determine the probability of introduction, the consequences of introduction, and the result (the combination of the two) – perhaps just put a dot in the matrix (i.e., no colour) with associated uncertainty bands.
- If there are only a finite number of management options, then the number of possibilities should not exceed that number.
- A key issue is the number of probabilities / categories (e.g., 3 or 5). There was discussion regarding the pluses and negatives of more categories. It was suggested that the number of management options should determine categories (and to be careful using colour as some individuals are colour-blind).
- The minimum probability approach produces ranks most consistent with a quantitative approach. Choose the lowest rank or average rank to be most consistent with the quantitative approach.
- Note that a probability of 0.2 for carcinogens would be considered high, not low.

permet d'éviter d'essayer de différencier, par exemple, les risques élevés des risques très élevés.

- Il ne serait pas déraisonnable de fournir aux décisionnaires une matrice avec les conséquences des différentes décisions (c'est-à-dire, ne pas mélanger la science avec la gestion).
- Il a été souligné qu'en raison des ressources limitées, seuls les risques « très élevés » devraient être pris en compte.
- Il a été souligné que les couleurs (p. ex., le rouge, le jaune et le vert) ne devraient pas être utilisées (p. ex., la science ne devrait pas déterminer le niveau de risque). Le domaine scientifique devrait déterminer la probabilité d'introduction, ses conséquences et les résultats (l'association des deux) – peut-être en ajoutant simplement un point à la matrice (et non des couleurs) avec des marges d'incertitude associées.
- Si le nombre d'options de gestion est limité, alors le nombre de possibilités ne devrait pas dépasser ce nombre.
- L'une des questions clés est le nombre de probabilités / catégories (p. ex., 3 ou 5). Une discussion s'ensuit sur les avantages et les inconvénients que présentent un plus grand nombre de catégories. On a affirmé que le nombre d'options de gestion devrait servir à déterminer les catégories (les couleurs doivent être utilisées avec précaution, car certaines personnes sont daltoniennes).
- La méthode fondée sur les probabilités minimales permet d'établir des classements plus cohérents grâce à une méthode quantitative. Pour davantage de cohérence, il est important de choisir le rang le moins élevé ou le rang moyen avec la méthode quantitative.
- Noter qu'une probabilité de 0,2 pour les substances cancérigènes sera considérée comme élevée, et non

- Clarity is required regarding the assumptions of conclusions based on the risk profile chosen.
- A key issue is the sensitivity of the results – sensitivity analyses are required across a spectrum of different assumptions – low, high and middle weighting. This suggestion was addressed later in the workshop by Marten Koops (Section 2.6.6).

2.5 Draft Detailed Level Risk Assessment Guidelines

Nick Mandrak

Key points made during the presentation included:

- Conservatism as a guiding principle indicates a bias. Remove conservatism and the Precautionary Principle from the RA and move them to Risk Management. Uncertainties surrounding the possibilities/probabilities are defined in the RA; risk management after the RA determines the level of caution.
- There are different ways to measure consequences (i.e., impacts); guidance is required.
- Genetic consequences may not always apply (invasive species may be unique compared to Canadian species), and genetics is also a mechanism that can be combined with biological consequences into 'ecological consequences'.
- The simple presence of an organism may affect genetics for co-specifics (e.g., population level effects will indirectly affect genetics).
- Guidelines need to be flexible and

faible.

- Il faudra apporter des précisions quant aux propositions de conclusions basées sur le profil de risque choisi.
- L'une des principales questions est la sensibilité des résultats. On doit réaliser des analyses de sensibilité de toutes les différentes propositions – pondération faible, élevée et moyenne. Cette suggestion a été émise par Marten Koops plus tard dans l'atelier (Section 2.6.6).

2.5 Ébauche des lignes directrices pour l'évaluation détaillée du niveau de risque

Nick Mandrak

Points saillants qui ont été abordés lors de la présentation :

- Le conservatisme comme principe directeur indique un parti pris. Supprimer le conservatisme et le principe de précaution de l'évaluation des risques et les appliquer à la gestion des risques. Les incertitudes qui entourent les possibilités/probabilités sont définies dans l'évaluation des risques; la gestion des risques après l'évaluation des risques détermine le degré de précaution.
- Il existe différentes façons d'évaluer les conséquences (c'est-à-dire les répercussions); des lignes directrices sont nécessaires.
- Les conséquences génétiques ne s'appliquent pas toujours (les espèces envahissantes peuvent être uniques par rapport aux espèces canadiennes) et la génétique est également un mécanisme qui peut être combiné aux conséquences biologiques dans les « conséquences écologiques ».
- La simple présence d'un organisme peut avoir des répercussions sur la génétique des congénères (p. ex., les effets qui seraient causés sur les niveaux de population affecteront indirectement la génétique).
- Les lignes directrices doivent être

adaptable to any spatial / temporal scale decided on at the initiation phase (site- and situation-specificities will render inflexible guidelines of low utility).

- In the initiation step, an explicit statement is needed regarding spatial and temporal scales.

2.6 DLRA General Discussion

Figure 1, below, illustrates the four components of the risk assessment (arrival, survival, establishment, spread). Impacts are cumulative based on all four components such that if spread occurs, then impact is certain. However, the chain of probabilities of survival at each stage affects the overall success probability (i.e., spread). Bottlenecks may occur in each of these four components.

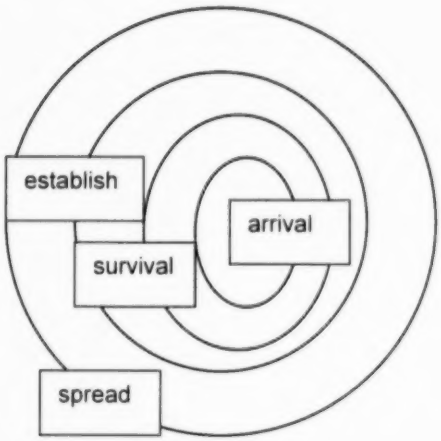


Figure 1: The Four Components of Invasion

Impacts ultimately need to be assessed relative to the four DFO priorities (i.e., from risk assessment to risk management):

- Fish habitat;
- Populations of interest (e.g., Species at Risk, commercially important fisheries);

souples et s'adapter à n'importe quelle échelle spatiale ou temporelle décidée à l'étape de lancement (les spécificités liées à la situation et au site donneront plus de flexibilité aux lignes directrices de faible utilité).

- À l'étape de lancement, on exige que les échelles temporelles et spatiales soient clairement établies.

2.6 Discussion générale autour de l'ÉDNR

La figure 1, ci-dessous, illustre les quatre éléments qui composent la gestion des risques (arrivée, survie, établissement et propagation). Les répercussions sont cumulatives en fonction des quatre éléments. Ainsi, en cas de propagation, les répercussions sont certaines. Cependant, la suite de probabilités de survie à chaque étape a des répercussions sur la probabilité de réussite générale (c'est-à-dire la propagation). Des engorgements peuvent se produire à chacune de ces quatre étapes.

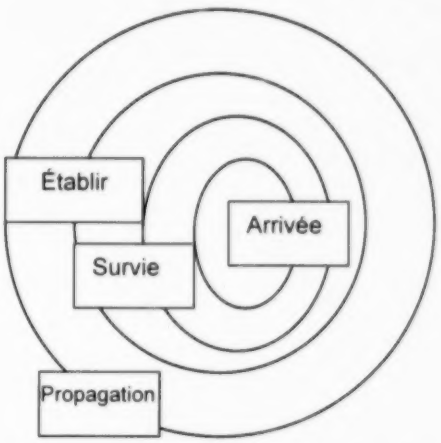


Figure 1 : Les quatre étapes de l'invasion

Les conséquences doivent en fin de compte être évaluées comparativement aux quatre priorités du MPO (c'est-à-dire de l'évaluation des risques à la gestion des risques) :

- Habitat du poisson;
- Populations ciblées (p. ex. les espèces à risque, les pêches commerciales importantes);

- Biodiversity; and,
- Safe and navigable waters (e.g., impacts to aquaculture ponds, human health and safety).

In this regard, impacts of AIS may not be direct but could impact the recovery of already impacted ecosystems for which DFO has legislative responsibility.

2.6.1 Arrival and Establishment

It was argued that propagule pressure (number of viable organisms that could enter an ecosystem / arrive in a geographic area over a set time period - the source population) should be considered in both the arrival and establishment categories. Arrival and establishment do not have independent probabilities. Further, arrival should be separated from survival; the focus is on species that arrive and survive, not those that arrive and do not survive.

Establishment is more important than arrival. Issues are how often an AIS arrives (frequency) and numbers of arrivals (quantities). Probabilities need to be examined temporally, e.g., probability of a breeding pair, over an implicit time period (e.g., over 1 or 5 year time-frames), assessing the probabilities of first arrival and then establishment. Impacts can occur at all stages (e.g., even with arrival but without establishment if there is sufficient propagule pressure). Ultimately, impact will depend on survival / establishment / propagation.

Pathway analysis can be useful regarding the relative force of the pathway that can contribute to arrival. Following arrival, the key question is: What is the probability of establishment? Note that this probability is reduced if the probability of survival is low.

- La biodiversité; et,
- Les eaux navigables et salubres (p. ex., les répercussions sur les bassins aquacoles, la sécurité et la santé des humains).

À cet égard, les répercussions des EAE ne sont pas toujours directes, mais elles peuvent entraver le rétablissement des écosystèmes déjà touchés et relevant de la responsabilité législative du MPO.

2.6.1 Arrivée et établissement

Il a été soutenu que la pression propagulaire (nombre d'organismes viables qui peuvent s'introduire dans un écosystème ou dans une zone géographique au cours d'une période donnée – la population de départ) devrait être prise en compte dans les catégories relatives à l'arrivée et à l'établissement. L'arrivée et l'établissement n'ont pas de probabilités indépendantes. En outre, l'arrivée devrait être séparée de la survie; on doit se concentrer sur les espèces qui s'introduisent et survivent et non sur celles qui s'introduisent, mais ne survivent pas.

L'établissement est plus important que l'arrivée. La question est de savoir à quelle fréquence les EAE s'introduisent et le nombre d'arrivées (quantité). Les probabilités doivent être étudiées temporairement, p. ex., la probabilité d'un couple reproducteur au cours d'une période donnée (p. ex. échéancier de 1 ou 5 ans), l'évaluation des probabilités de la première arrivée, puis l'établissement. Des répercussions peuvent avoir lieu à toutes les étapes (même si la pression propagulaire est suffisante et qu'il ne s'ensuit pas d'établissement). En fin de compte, les conséquences dépendront de la survie, de l'établissement et de la propagation.

Il peut être utile de mener des analyses sur les voies d'introduction afin de déterminer leur rôle dans l'arrivée des espèces. Après l'arrivée, la principale question est de connaître la probabilité d'établissement. Noter que cette probabilité est réduite si la

Following arrival into the natural environment, factors such as fitness will determine whether arrival will result in not only survival but propagation and, thus, potential impacts.

The number of pathways relates to probability of release. A numerical probability value is required for the tabular decision matrix. The purpose of the matrix is communication with managers and other stakeholders.

Probability of establishment is based on arrival, survival and reproduction. There was extensive discussion regarding the relative importance of establishment as opposed to introduction (which signifies arrival to most people). It was noted that invasive species may actually thrive outside their optimum range, which would make a suggestion for using historic data to assess intrinsic population growth rate (*r*) less useful than it could be. It was also noted that *r* is more strongly related to body size than to environment.

2.6.2 Time-Frame(s) and Spatial Extent(s)

It was agreed that the section on Initiation needs to clarify time frame and spatial extent – framing the issues (what are the concerns and when do problems occur?). Small differences in fitness can take a long time to accrue effects. It is critical to define the time-frame of interest (e.g., is the environment likely to change such that the model is no longer accurate?). The problem needs to be framed such that everyone can think about the same situation in terms of time, space and indicators.

The point was made that an allele can be driven into a population and can radically affect that population. Muir and Howard (1999, 2001) show how this can occur for

probabilité de survie est faible. Après l'arrivée dans un environnement naturel, des facteurs tels que la valeur adaptative détermineront si l'arrivée se traduira non seulement par la survie, mais également par la propagation et si elle aura des éventuelles répercussions.

Le nombre de voies d'introduction est lié à la probabilité de libération. Dans la matrice de décision tabulaire, la probabilité doit être exprimée sous forme de valeur numérique. La matrice sert de plate-forme de communication pour les gestionnaires et les autres intervenants.

La probabilité d'établissement est basée sur l'arrivée, la survie et la reproduction. De longues discussions ont eu lieu concernant l'importance relative de l'établissement par opposition à l'introduction (ce qui signifie l'arrivée de la plupart des espèces). On a fait remarquer que les espèces envahissantes peuvent, en réalité, se développer en dehors de leur habitat naturel. On pourrait suggérer que l'utilisation de données historiques pour évaluer le taux de croissance de la population intrinsèque (*r*) est moins utile qu'elle pourrait l'être. On a aussi indiqué que *r* est davantage lié à la taille de l'organisme qu'à l'environnement.

2.6.2 Échéancier et étendue spatiale

Il a été convenu que la section sur l'initiation des besoins doit clarifier l'échéancier et l'étendue spatiale – formuler des questions (quelles sont les préoccupations et quand les problèmes se produisent-ils?). De petites différences dans la valeur adaptative peuvent ralentir l'accumulation des effets. Il est essentiel de définir la période visée (p. ex., l'environnement est-il susceptible de changer et ainsi rendre le modèle inexact?). Le problème doit être formulé de façon à ce que chacun puisse penser à la même situation en termes de temps, d'espace et d'indicateurs.

Il a été souligné qu'un allèle peut être introduit dans une population et l'affecter de façon radicale. Muir et Howard (1999, 2001) montrent comment ce phénomène se produit

transgenic alleles.

It was agreed that propagule pressure needs to be incorporated together with the likelihood of change over time to favour the invader (e.g., dormant until triggered). Time-frames need to be over a fixed period (at least a year, probably not more than 100 years); consequences can be assessed over a longer time frame.

The spatial scale also needs to be considered, including possible extreme impacts in a relatively small area but not elsewhere compared to broader spatial scales. Decision-makers need to be involved in determining what is meant by "high impacts" and in the portions of the Guidelines related to policy decisions.

It was noted that impacts can persist over long periods of time. The magnitude of impact needs to be specific not only spatially but also temporally. Reasonable spatial and temporal framing is required. Clarity is required (e.g., a "disclaimer") regarding the spatial and temporal scales that a specific RA applies to.

There was extensive discussion regarding time-frames for the RA, including: set time periods for comparative analyses; flexible time ranges; and, a combination of the two. It was suggested that temporal scales be divided into short-, mid- and long-term; short-term would be 1-20 years depending on the species and habitats of interest; long-term would be 100 years. However, in contrast it was also suggested that the time-frame be prescriptive, particularly if a rapid response may be needed.

avec les allèles transgéniques.

Il a été convenu que la pression propagulaire doit être associée à la probabilité de changement au fil du temps pour favoriser l'espèce envahissante (p. ex., peuvent rester dormants avant de se manifester). Les échéanciers doivent couvrir une plage fixe (au moins une année, probablement moins de 100 ans); les conséquences peuvent être évaluées sur une période plus longue.

L'échelle spatiale doit également être prise en compte, y compris les éventuelles conséquences extrêmes qui peuvent se produire dans une zone relativement restreinte et nulle part ailleurs par rapport aux échelles spatiales de plus grande envergure. Les décisionnaires doivent définir le concept de « conséquences importantes » et participer à la rédaction des sections des lignes directrices relatives aux prises de décisions politiques.

Il a été noté que les répercussions peuvent se prolonger pendant de longues périodes. L'importance des conséquences doit être spécifique au niveau spatial, mais aussi au niveau temporel. On exige un cadre spatial et temporel raisonnable. Il faudra apporter des précisions (p. ex, une « mise en garde ») concernant les échelles temporelles et spatiales auxquelles une évaluation des risques spécifique peut s'appliquer.

De longues discussions ont eu lieu concernant les échéanciers des évaluations des risques, notamment : fixer les délais dans lesquels les analyses comparatives doivent être menées, des intervalles de temps souples et une combinaison des deux. Il est suggéré de diviser les échelles temporelles en différentes périodes : à court terme, à moyen terme et à long terme. La période à court terme de 1 à 20 ans est fixée en fonction des espèces et des habitats d'intérêt; le long terme représente 100 ans. En revanche, on a affirmé que l'échéancier devait être normatif, en particulier si on exige une réponse rapide.

It was argued that there is no need for a set time-frame simply for comparisons between different RAs; time-frame is guided by likelihood and severity of potential impacts. Time-frames could be based on both the biology of organisms and management needs regarding regulation. Probability of introduction could be the set time-frame; otherwise, time-frames could be flexible based on the RA objective(s).

Il a été souligné qu'il est inutile d'établir un échéancier uniquement destiné aux comparaisons entre les différentes évaluations des risques; l'échéancier est fixé en fonction de la probabilité et de la gravité des répercussions éventuelles. Les échéanciers peuvent reposer sur la biologie des organismes et les besoins en gestion ayant trait au règlement. La probabilité d'introduction peut correspondre aux délais prévus; dans les autres cas, les échéanciers peuvent être adaptés aux objectifs des évaluations des risques.

But it was noted that there are two different time-frames: impacts (science); and, consequences (policy / management). Science and policy / management would, together, determine the time-frame of the RA based on need (action required) and science (time lag and generation times).

Cependant, il a été noté que deux types d'échéanciers existent : les effets (science); et les conséquences (politique / gestion). La science et la politique / gestion pourraient, ensemble, établir l'échéancier des évaluations des risques en fonction des besoins (interventions nécessaires) et du domaine scientifique (décalage et durée de génération).

2.6.3 Need for Rapid Response

The implication of a time lag in response was discussed. Specifically, is the issue the same this year as it will be next year? This concept could be useful when trying to determine the need or not for a rapid response, i.e., can one wait a year or more before action is taken? The time lag could be defined as how long it would take the invading species to manifest itself in the environment, taking into account spread, establishment, and what the environment would look like over a certain time-frame.

2.6.3 Nécessité d'obtenir une réponse rapidement

Les conséquences d'une réponse tardive ont été abordées. Tout spécialement, est-ce que le problème de cette année se reproduira l'année prochaine? Ce concept peut se révéler utile lorsqu'on essaie de déterminer si l'on a besoin ou non d'obtenir rapidement une réponse; c'est-à-dire, peut-on attendre une année ou plus avant d'intervenir? Ce décalage correspond à la durée nécessaire aux espèces envahissantes pour se manifester dans l'environnement, en prenant en compte la propagation, l'établissement et à quoi l'environnement ressemblerait après un certain de temps.

2.6.4 Probability, Impact and Risk

There was discussion regarding a lack of consistency about what is meant by "low" risk or impact. There was disagreement regarding the numbers that could be applied to define "low", "high", etc. It was also argued that the number of ecological impact categories in the RA should be reduced

2.6.4 Probabilité, répercussion et risque

Des discussions ont eu lieu concernant le manque de cohérence autour de la notion de risque ou de répercussion « faible ». Il y avait désaccord quant au choix du nombre pouvant s'appliquer aux termes « faible », « élevé », etc. Il a aussi été souligné que le nombre de catégories d'impacts écologiques

from 5 to 3. An alternative would be to choose a range of values.

There was discussion regarding combining probabilities or not; it was suggested that, if there is not a lot of difference, the sum of impacts can be used, but that arrival and spread need to be considered separately. It was further suggested that Table 1, below, be used for every impact category. A summary table would then be needed by event and impact category. It would be up to managers (i.e., decision-makers) to determine relative importance.

des évaluations des risques devrait être réduit de 5 à 3. Une autre solution consisterait à choisir une série de valeurs.

Une discussion a eu lieu autour de la possibilité de combiner les probabilités; il est suggéré que, si le nombre de différences est restreint, la somme de l'incidence peut être utilisée. Cependant, l'arrivée et la propagation doivent être envisagées séparément. Il a de plus été proposé que le tableau 1 ci-après soit utilisé pour chaque catégorie d'incidence. Un tableau récapitulatif sera ensuite nécessaire pour répertorier les événements et les catégories d'incidence. Les gestionnaires (c'est-à-dire les décisionnaires) seront chargés d'attribuer une importance à chaque catégorie.

Table 1a: Probabilities and Impacts of Events

Event	Probability (P)	Impact (I)	Impact Description
Arrive	P_1	I_1	Species arrives but does not survive
Survive	P_2	I_2	Species survives but does not establish
Establish	P_3	I_3	A local population is established
Spread	P_4	I_4	Widespread invasion

Tableau 1a : Probabilités et incidence des événements

Événement	Probabilité (P)	Incidence (I)	Description de l'incidence
Arrivée	P_1	I_1	Arrivée des espèces, sans survie
Survie	P_2	I_2	Survie des espèces, sans établissement
Établissement	P_3	I_3	Établissement d'une population locale
Propagation	P_4	I_4	Invasion massive

Table 1b: Combining Probabilities and Impacts for Risk Determination

Outcome	Probability[1]	Impact	Risk[2]
Arrives (A), but no survival	$P_A = \text{Min}(P_1, 1-P_2)$	$I_A = I_1$	$R_A = [P_A, I_A]$
Survives (S), but no reproduction	$P_S = \text{Min}(P_1, P_2, 1-P_3)$	$I_S = I_2$	$R_S = [P_S, I_S]$
Establishes (E) locally	$P_E = \text{Min}(P_1, P_2, P_3, 1-P_4)$	$I_E = I_3$	$R_E = [P_A, I_A]$
Widespread (W) invasion	$P_W = \text{Min}(P_1, P_2, P_3, P_4)$	$I_W = I_4$	$R_W = [P_W, I_W]$
Overall Risk			$R_{Total} = \text{Max}(R_A, R_S, R_E, R_W)$

[1]For probability categories, 1-P can be determined following Table 2.
[2]Risk is determined from a risk matrix based on the probability and impact

Tableau 1b : Combinaison des probabilités et des incidences pour évaluer les risques

Résultat	**Probabilité**[1]	**Incidence**	**Risque**[2]
Arrivée (A) sans survie	$P_A = \text{Min}(P_1, 1\text{-}P_2)$	$I_A = I_1$	$R_A = [P_A, I_A]$
Survie (S) sans reproduction	$P_S = \text{Min}(P_1, P_2, 1\text{-}P_3)$	$I_S = I_2$	$R_S = [P_S, I_S]$
Établissement (E) local	$P_E = \text{Min}(P_1, P_2, P_3, 1\text{-}P_4)$	$I_E = I_3$	$R_E = [P_A, I_A]$
Invasion massive (M)	$P_M = \text{Min}(P_1, P_2, P_3, P_4)$	$I_M = I_4$	$R_M = [P_M, I_M]$
Risque global			$R_{Total} = \text{Max}(R_A, R_S, R_E, R_M)$

[1]Pour les catégories de probabilité, 1-P peut être déterminé à l'aide du tableau 2.
[2]Le risque est estimé à l'aide d'une matrice des risques en fonction de la probabilité et de l'incidence.

It was suggested that scenarios be run both at the extremes and in more moderate intermediate categories to determine if the results are plausible. These scenarios would test the degree of difference (sensitivity / discrimination) resulting from this range of possibilities. To this end, Marten Koops provided a data analysis, using simulations with skewed (very low and very high) risk preferences / profiles. If the simulations were skewed to very low, neither minimum nor maximum probability determinations were appropriate; both were highly biased and tended to over- (minimum) and under- (maximum) estimate risk. Equal distribution across categories (risk indifference) resulted in similar results to the normal distribution. A suggestion was made to adjust the simulations by augmenting possible quantitative outcomes. The issue is whether or not to specify risk profiles – what are the general rules regarding combining probabilities? The issue is also: what is an unacceptably high probability? Input is required from the policy makers; for instance, is a 20% probability too high? Based on these simulations, agreement was reached not to use maximum probability but rather to use the minimum probability. It was further agreed that a consistent risk profile should be applied to both probabilities and impacts.

Il a été suggéré que les scénarios peuvent fonctionner aux extrêmes et dans des catégories intermédiaires plus modérées afin de déterminer si les résultats sont vraisemblables. Ces scénarios apprécieront l'ampleur des différences (sensibilité / discrimination) découlant de cette gamme de possibilités. Ainsi, Marten Koops a proposé une analyse de données, utilisant des simulations avec des profils ou des préférences de risque asymétriques (très faibles et très élevés). Si les simulations tendent vers des valeurs très faibles, il n'est approprié de déterminer ni la probabilité maximale, ni la probabilité minimale; elles sont fortement biaisées et tendent à être supérieures (minimum) et inférieures (maximum) à l'évaluation du risque. Une répartition égale entre les catégories (médiocrité des risques) permet d'obtenir des résultats similaires à ceux de la répartition normale. Il a été suggéré d'ajuster les simulations en augmentant les résultats quantitatifs possibles. La question est de savoir s'il est nécessaire de définir des profils de risque – Quelles sont les règles générales concernant la combinaison de probabilités? Mais aussi, qu'est-ce qu'une probabilité trop élevée? Des commentaires venant des décideurs sont requis; par exemple, est-ce qu'une probabilité fixée à 20 % est trop élevée? En fonction de ces simulations, il a été convenu d'utiliser la probabilité minimale plutôt que la probabilité maximale. Il est également entendu qu'un

Nick Mandrak provided an example applying the above approach to northern snakeheads; the approach proved useful for this example. The point was made that spread after establishment involves not a single potential population but multiple potential populations. It was also noted that, for this example, impact logically increases but risk does not increase – therefore the highest risk applies.

Assessment of impact is conditional based on the most likely scenario, which in turn is based on probabilities. There is a need to define probabilities regarding both the four components (Figure 1, Table 1) and the extent of spread, if this occurs – from definitely not to absolutely certain.

The above approach and Table 1 was approved for the revised Guidelines document. However, guidance is needed on using the table, particularly on impact definitions and on presenting the results, including pooling if there is more than one biological consequence. Averaging makes sense if there is only a single dimension of variation, but if there is more than one dimension then it does not make sense as information is lost. It was suggested not to combine, just provide individual endpoints. But it was also noted that national managers will want a "one-word answer". The primary driver will be a prohibited list (species not already here, species for which vectors cannot be managed, and species used in trade). There was extensive discussion around a prohibited list – it was agreed that while managers will want a prohibited list, there is a scientific need to go beyond a prohibited list. However, it was also noted that regulations could reduce potential probabilities of introduction / risk / impact.

profil de risque cohérent devrait être appliqué à la fois aux probabilités et aux incidences.

Nick Mandrak a fourni un exemple d'application de la méthode susmentionnée sur les poissons-serpents du Nord; la méthode s'est révélée utile pour cet exemple. Le point a été fait que la propagation après l'établissement implique non pas une seule population potentielle, mais de multiples populations potentielles. Il a aussi été indiqué que, pour cet exemple, l'incidence augmente de façon logique contrairement au risque qui lui n'augmente pas – par conséquent, le risque le plus élevé s'applique.

L'évaluation de l'incidence est conditionnelle au scénario le plus probable, qui est à son tour basé sur les probabilités. Il est nécessaire de déterminer les probabilités des quatre éléments (figure 1, tableau 1) et l'étendue de la propagation, si elle se produit – ce qui n'est absolument pas certain.

La méthode ci-dessus et le tableau 1 pour les lignes directrices révisées ont été validé. Cependant, des directives sont nécessaires concernant l'utilisation du tableau, en particulier les définitions de l'incidence et la présentation des résultats, y compris la mise en commun s'il y a plus d'une conséquence biologique. Le calcul de la moyenne est nécessaire si un seul aspect varie. Cependant, si plus d'un aspect varie, le calcul de la moyenne n'est pas utile, car l'information est perdue. Il a été suggéré de ne pas combiner, mais de fournir uniquement des résultats individuels. Il a aussi été indiqué que les gestionnaires nationaux souhaiteront une réponse claire, par oui ou par non. La première préoccupation sera d'établir une liste d'interdictions (les espèces qui ne sont pas encore introduites, les espèces pour lesquelles les vecteurs ne sont pas gérables et les espèces commerciales). Une liste d'interdictions a longuement été discutée – il est convenu que bien que les gestionnaires

For example, bivalve stock transfers in aquaculture are limited by regulation.

souhaitent une liste d'interdictions, il y a un besoin scientifique d'aller au-delà de cette liste. Cependant, il a aussi été indiqué que les règlements peuvent réduire les probabilités d'introduction, de risque et d'incidence. Par exemple, les transferts de stock de bivalves dans l'aquaculture sont limités par les règlements.

Consistency is needed in mapping outcomes and expressing consequences. There is a need to define the risk profile. There is a need to consider the possibility that an organism with a low risk of arrival could arrive, and become a major problem. This possibility necessitates the "minimum regret approach".

Il faut faire preuve de cohérence lors de la mise en correspondance des résultats et de la formulation des conséquences. Il est nécessaire de définir le profil de risque. Il faut envisager la possibilité qu'un organisme présentant un faible risque d'arrivée puisse s'introduire et devenir un problème majeur. Cette possibilité nécessite l'« approche de regret minimal ».

There is a need to define categories possibly using the uniform distribution risk profile as shown in Table 2, below, with calculations of the inverse probability for symmetry (advantageous for categorical purposes). Numerical values such as those below provide less ambiguity than narrative values alone.

Il est nécessaire de définir des catégories peut-être à l'aide du profil de risque à répartition uniforme, comme illustré dans le tableau 2 ci-dessous, avec le calcul de la probabilité inverse pour la symétrie (avantageux à des fins catégorielles). Les valeurs numériques, telles que celles présentées ci-dessous, sont moins ambiguës que les valeurs descriptives seules.

Table 2: Probabilities and Risk Profiles

Probability	**Risk Profile**	**1-Probability**
Very low	0-5	Very high
Low	5-20	High
Moderate	20-60	Moderate
High	60-95	Low
Very high	>95	Very Low

Tableau 2 : Probabilités et profils de risque

Probabilité	**Profil de risque**	**1-Probabilité**
Très faible	0-5	Très élevée
Faible	5-20	Élevée
Modérée	20-60	Modérée
Élevée	60-95	Faible
Très élevée	>95	Très faible

It was suggested the risk matrix be based on the average value then rounded up, using the uniform distribution risk profile. For

Il a été suggéré de baser la matrice des risques sur la valeur moyenne, puis de l'arrondir en utilisant le profil de risque à

risk categories, it was suggested only to have an even number of categories to remove the medium bias layer. But a negligible category is also needed. There could be six categories as follows:

- 0-0.001 = **negligible**
- 0.001-.05 = **very unlikely**
- 0.05-0.5 = **likely**
- 0.5-0.95 = **high** (or: 0.05-0.4; 0.4-0.6 (to make a very narrow middle); 0.6-0.95 to make 7 categories)
- 0.95-0.999 = **very likely**
- 0.999-1 = **almost certain**

There was discussion regarding percentages versus probabilities. There is a need to account for risk aversion, converting from probabilities to impacts to risk. Whether narrow or broad scales are used does not matter if risk is being averaged. There was extensive discussion regarding the need for appropriate risk-based discrimination between AIS rather than having a very large number of species identified as high risk. In other words, the prioritized AIS risks need to be manageable.

There was discussion regarding 'positive' versus 'negative' impacts of AIS (e.g., the introduction of Rainbow trout into New Zealand has provided positive benefits in term of a sport fishery and a human food source). It was agreed that science does not differentiate 'positive' from 'negative'; that is a management decision. It was suggested that the word 'alteration' should be used instead of impact, but there was no agreement on this. It was noted that Australia does not consider positive impacts, only detrimental impacts. It was agreed to include any 'positive' effects (using that term rather than the negative wording 'impacts') into a biological synopsis that would accompany the RA to inform decision-makers. The Guidelines need to note that if

répartition uniforme. Pour les catégories de risque, il a été suggéré d'avoir uniquement un nombre pair de catégories afin de supprimer le niveau de tendance médian. Mais une catégorie « risque négligeable » est également requise. Voici les six catégories proposées :

- 0-0,001 = **négligeable**
- 0,001-0,05 = **Très peu probable**
- 0,05-0,5 = **Probable**
- 0,5-0,95 = **Élevé** (ou 0,05-0,4; 0,4-0,6 (pour obtenir une catégorie médiane) 0,6-0,95 pour créer une 7^{e} catégorie)
- 0,95-0,999 = **Très probable**
- 0,999-1 = **Presque certain**

Des discussions ont eu lieu au niveau des pourcentages par rapport aux probabilités. Il est nécessaire de prendre en considération l'aversion au risque, en convertissant les probabilités en incidences puis en risques. Peu importe l'échelle utilisée, une échelle large ou une échelle restreinte pour calculer la moyenne du risque. De longues discussions ont eu lieu concernant la nécessité d'une différenciation appropriée des EAE basée sur le risque, plutôt que d'avoir un grand nombre d'espèces identifiées comme à haut risque. En d'autres mots, les risques des EAE classés par ordre d'importance doivent être gérables.

Des discussions ont eu lieu autour des répercussions « positives » et des répercussions « négatives » des EAE (p. ex., l'introduction de la truite arc-en-ciel en Nouvelle-Zélande a eu des répercussions positives en termes de pêche sportive et de source de nourriture pour les hommes). Il est convenu que la science ne distingue pas le « positif » du « négatif » : c'est une décision de gestion. Il a été suggéré d'utiliser le terme « changement » au lieu du terme « incidence ». Cependant, aucun accord n'a été trouvé. Il est à signaler que l'Australie ne tient compte que des effets néfastes et ignore les effets positifs. Il est convenu d'inclure tout effet « positif » (préférer « effet » à « répercussion » qui a une connotation négative) au sommaire

there is a net positive consequence (which is considered to be a rare event); flexibility will be required in determining overall risk and informing decision-makers.

2.6.5 Fellow Travellers

Fellow travellers will generally be a source of uncertainty as they are typically extremely difficult to assess. The possibility of fellow travellers needs to be included in the potential ecological consequences of the AIS. If sufficient information were available on one or more fellow travellers, a separate RA should be conducted specifically for those organisms.

2.6.6 Uncertainty

Uncertainty needs to be explicitly considered for each component of the RA (Figure 1, Table 1) in the form of a narrative detailing knowledge gaps and their importance / significance. Sensitivity analyses would, together with such a narrative, provide direction for decision-makers regarding the surety of the findings. Guidance on dealing with uncertainty is provided by Morgan and Henrion (1990).

Marten Koops conducted additional analyses related to uncertainty and noted the following:

- Using coloured cells produces qualitative input with associated uncertainty.
- Symmetry is assumed in probability categories, which is probably not always the case.
- The label 'outcomes' should be 'events'.
- Consider a 'look-up' table for different risk profiles.
- Guidance is necessary to provide information on filling out uncertainty cells.

biologique qui pourrait être joint à l'évaluation des risques, afin d'en informer les décisionnaires. Les lignes directrices doivent spécifier que lorsque les conséquences sont positives (ce qui est rare), il faudra de la flexibilité pour estimer le risque global et en informer les décideurs.

2.6.5 Organismes associés

Les organismes associés seront dans l'ensemble une source d'incertitude, car ils sont, en règle générale, très difficiles à évaluer. Il faut inclure les organismes associés aux éventuelles conséquences écologiques des EAE. Si suffisamment d'informations étaient diponibles sur un ou plusieurs organismes associés, une évaluation des risques posés par ces organismes devra être menée.

2.6.6 Incertitude

Il faut tenir compte du facteur d'incertitude pour chaque élément de l'ÉR (figure 1, tableau 1) sous la forme d'un récit détaillant les lacunes et leur importance / portée. Des analyses de sensibilité ainsi qu'un tel récit donnent aux décideurs des orientations concernant la certitude des conclusions. Morgan et Henrion (1990) ont fourni des lignes directrices sur la façon de gérer l'incertitude.

Marten Koops a mené des analyses supplémentaires liées à l'incertitude :

- L'utilisation de cellules colorées produit des données qualitatives avec une incertitude associée.
- La symétrie est utilisée pour les catégories de probabilité, ce qui n'est probablement pas toujours le cas.
- La mention « résultats » devrait être remplacée par « événements ».
- Utiliser une table de recherche pour les différents profils de risques.
- Des orientations sont nécessaires pour fournir des renseignements sur la façon de remplir les cellules

There are three generical types of uncertainty: stochasticity (chance and probability); imperfect knowledge; and human error.

Picking maximum uncertainty is not the best way depending on where the uncertainty is coming from. If there is some level of heterogeneity for uncertainty, the greatest uncertainty in a single component should not necessarily dominate the overall uncertainty of the risk assessment. There should not be equal weighting of uncertainty – such does not discriminate uncertainties between species risk ratings.

2.6.7 Agreements

The following agreements were reached:

- The Guidelines need to be used as guidelines.
- The initiation step is critical; wording needs to be added to the Guidelines document that clarity is needed in framing the issue.
- Flexibility and communication (at all steps of the RA process) are important. The revised Guidelines document needs to explicitly state that site- and situation-specific factors must be considered; there is no generic "yes/no" answer realistically possible.
- The initial time-frame is possible introduction within 5 years (the focus is on probability of arrival); everything else has time-frame flexibility based on the biology of the species (science-based flexibility).
- Pathway probability and propagule pressure need to be kept separate in terms of arrival, which comprises both of these components.

d'incertitude.

Il existe trois types d'incertitude : la stochasticité (hasard et probabilité); les connaissances imparfaites et l'erreur humaine.

Le choix d'une incertitude maximale n'est pas la meilleure solution, car tout dépend de la source d'incertitude. S'il y a un certain niveau d'incohérence dans le principe d'incertitude, la principale incertitude qui réside dans un seul élément ne doit pas nécessairement dominer l'incertitude globale de l'évaluation des risques. Il ne devrait pas exister de pondération égale de l'incertitude – qui ne différencie pas les incertitudes entre les notions d'espèces en péril.

2.6.7 Ententes

Les ententes suivantes ont été conclues :

- Les lignes directrices doivent être utilisées comme des lignes directrices.
- L'étape de lancement est essentielle; le libellé doit être ajouté aux lignes directrices. Ces dernières doivent être claires pour encadrer le problème.
- La souplesse et la communication (à toutes les étapes du processus d'évaluation des risques) sont importantes. Les lignes directrices révisées sont tenues de stipuler que des facteurs propres à la situation et au site doivent être pris en compte; la réponse par oui ou par non n'est en soi pas réaliste.
- Le premier échéancier correspond à la possible introduction dans un délai de 5 ans (l'accent est mis sur la probabilité de l'arrivée); toutes les autres étapes disposent d'un échéancier flexible basé sur la biologie des espèces (flexibilité basée sur la science).
- Il est nécessaire de garder la probabilité de la voie d'introduction et la pression propagulaire séparées sur le plan de l'arrivée, qui fait partie intégrante de ces éléments.

- Probability of establishment is what is meant by probability of introduction in Table A.1.1 of the draft document (i.e., arrival, survival to reproduction, reproduction → establishment, spread [reproduction, survival of the first generation such that intrinsic rate of growth >1]; spread can also be assessed separately; impact can still be high even if spread is low (e.g., an effect on a geographically limited endangered species) – spatial extent needs to be established based on defined habitats (% habitat occupied).

- Table A.1.1, page 9 of the draft document - title changes to Probability of Arrival, Survival, Reproduction and Spread. And in this table, if arrival has already occurred, the value in the table is 1.

- Survival without establishment is also of concern but less so; the major concerns are three-fold: arrival and survival but no establishment; arrival, survival, establishment; and, arrival, survival, establishment and spread.

- There are different impacts for different events (which have different probabilities); these should be kept separate and considered additively so they can be weighted / ranked in terms of both probabilities and consequences.
- Impact categories or ranks should not be intrinsically value-laden.

- The highest level of potential consequences should be chosen to increase the conservatism of the assessment. However, do not use maximum probability; use the minimum probability.

- L'on entend par probabilité d'introduction dans le tableau A.1.1 de l'ébauche la probabilité d'établissement (c'est-à-dire l'arrivée, la survie et la reproduction, la reproduction → l'établissement, la propagation [la reproduction et la survie de la première génération de façon à ce que le taux de croissance intrinsèque soit supérieur à 1]; la propagation peut également être évaluée; l'incidence peut être élevée même si la propagation est faible (p. ex., un effet sur une espèce en voie de disparition limitée géographiquement) – l'étendue spatiale doit être définie en fonction des habitats convenus (% d'habitats occupés).

- Tableau A.1.1 à la page 9 du document d'ébauche – remplacer le titre par Probabilité d'arrivée, de survie, de reproduction et de propagation. Pour ce même tableau, si l'introduction a déjà eu lieu, la valeur du tableau est 1.

- La survie sans établissement est également une source de préoccupation, mais de moins grande importance; les principales préoccupations sont triples : l'arrivée et la survie, mais sans établissement; l'arrivée, la survie et l'établissement; l'arrivée, la survie, l'établissement et la propagation.

- Chaque événement a des conséquences et des probabilités différentes; ces événements devraient être envisagés séparément et additivement, afin d'être pondérés et classés en fonction de leurs probabilités et de leurs conséquences.
- Les rangs ou catégories d'incidence ne doivent pas être intrinsèquement porteurs de valeurs.

- Le niveau le plus élevé des conséquences possibles doit être défini de manière à augmenter la prudence de l'évaluation. Toutefois, il est préférable d'utiliser la probabilité minimale et non la probabilité

- To be unbiased and remove the management flavour, "precautionary / conservatism" will be removed from the draft document, which is science-based. The first workshop recommended including these management terms. However, in this third workshop, it was recognized that this is more appropriately included with risk management, not risk assessment.

- Figure 1 of the draft document should be removed and replaced with a generic, figure on the components of risk analysis, but the text should remain unchanged.

- A biological synopsis would accompany the RA to inform decision-makers. Any 'positive' effects would be noted here. Such are considered a rare event, but if they occur, flexibility will be required in determining overall risk and informing decision-makers.

- The entire RA program should ultimately be provided in a single document. Chapter 1 would be an introduction, bigger picture overview, and would provide and explain terminology. Chapter 2 would be the RAP. Chapter 3 would be the SLRA. Chapter 4 would be the DLRA.

2.7 RAP General Discussion

The following discussion points apply to the RAP, not the DLRA:

- Part A Pathway – current wording is reactive; should be reworded to proactive.
- Both a blacklist (disallowed species) and a whitelist (allowed species) could be developed.

maximale.

- Pour être impartial et éviter la notion de gestion, les termes « précaution et prudence » seront retirés du document d'ébauche, qui est un document fondé sur les données scientifiques. Le premier atelier recommandait notamment ces termes de gestion. Cependant, lors de ce troisième atelier, on a reconnu qu'il serait plus approprié de les inclure à la gestion des risques et non à l'évaluation des risques.
- La figure 1 du document d'ébauche devrait être supprimée et remplacée par une figure générale sur les éléments de l'analyse des risques. Par contre, le texte doit demeurer inchangé.
- L'évaluation des risques sera accompagnée d'un sommaire biologique afin d'informer les décideurs. Tout effet « positif » y sera présenté. Si ces effets, bien que rares, se produisent, il faudra de la flexibilité pour estimer le risque global et en informer les décideurs.
- En définitive, l'ensemble du programme d'évaluation des risques devra être présenté dans un seul document. Le premier chapitre sera une introduction, une présentation d'ensemble. Il exposera la terminologie utilisée. Le second chapitre sera consacré au PÉR, le troisième chapitre à l'ÉPR et le quatrième chapitre à l'ÉDNR.

2.7 Discussion générale sur le protocole d'évaluation rapide

Les points de discussion ci-après ont trait au PÉR et non à l'ÉDNR.

- Partie A Voie d'introduction – le libellé actuel est réactif; il devrait être reformulé pour devenir proactif.
- Possibilité d'établir une liste noire (espèces non autorisées) et une liste blanche (espèces autorisées).

- Survival and establishment (i.e., successful reproduction) need to be considered.
- Survival in different parts of Canada is an issue for the DLRA not the RAP – once in Canada, an AIS potentially could be distributed throughout Canada.
- Information used in the RAP will not be comprehensive but needs to include as much detail as possible within the short time-frame of the process.
- Calibrate the RAP using success and failures. Validate using successful invaded ranges for various species – look for false negatives as well as false positives to determine probability cutoffs for risk estimates (i.e., cutoffs based on real data not arbitrary decisions).
- Spatial and temporal heterogeneity need to be considered (e.g., min/max/mean of climate variables).
- Coastal marine environments need to be considered; however, the data base for these environments is lacking compared to freshwater environments.
- Globallast has implementation problems, including a categorical variables issue, and issues with the data used for modelling.
- Wording is required regarding taxonomic uncertainty related to nomenclature.
- Labels on the RAP framework need to be clear, not confusing (e.g., clarity is required regarding the goal(s) - for monitoring, for blacklisting, etc).
- Impacts typically cannot be determined in the RAP; they are more appropriately dealt with in the SLRA and if necessary the DLRA. Thus the RAP usually cannot answer the

- Prendre en compte la survie et l'établissement (c'est-à-dire une reproduction réussie).
- La survie dans différentes régions du Canada est un problème pour l'ÉDNR et non pour le PÉR – une fois qu'une EAE s'est introduite au Canada, elle peut se propager dans tout le pays.
- Les renseignements utilisés pour le PÉR ne seront pas complets. Cependant, ils doivent inclure autant de détails que possible dans des délais restreints.
- Établir le PÉR en se basant sur les réussites et les échecs. Le valider à l'aide de différentes catégories d'espèces qui ont réussi à s'introduire – rechercher les faux négatifs et les faux positifs afin de déterminer les seuils de probabilité des estimations des risques (c'est-à-dire les seuils basés sur des données réelles et non sur des décisions arbitraires).
- Tenir compte de l'hétérogénéité spatiale et temporelle (p. e.x, min./max./moyenne des variables climatiques).
- Prendre en compte les milieux marins côtiers; cependant, la base de données de ces milieux est moins fournie que celle des environnements d'eau douce.
- Globallast rencontre des problèmes d'implémentation, notamment un problème de variable codée et des problèmes avec les données utilisées pour la modélisation.
- Il est nécessaire de formuler l'incertitude taxonomique liée à la nomenclature.
- Les mentions figurant sur le cadre de travail du PÉR doivent être claires, afin d'éviter toute confusion (p. ex., les objectifs concernant la surveillance et la liste noire doivent être explicites).
- Il est en règle générale impossible de déterminer les répercussions dans le PÉR; il serait plus approprié de les aborder dans l'ÉPR et au besoin dans l'ÉDNR. Par conséquent, le PÉR ne

questions: Are there or will there be impacts? However, if there are going to be clear impacts, these need to be brought to the attention of decision-makers.

- Endpoints should be action items, not risk decision items.

- For the RAP, if there is no survival, further assessment is not needed. If an AIS cannot survive long enough in Canada to provide impacts, it is not of further concern. If a species could have serious impacts but these are unlikely to occur in Canada, that does not mean they are not of further concern. To the contrary, a SLRA and/or DLRA should occur to ensure there truly are no concerns. A provisional hold can be invoked based on SLRA findings to allow time for a DLRA.

- The specific pathway may influence whether action is needed, further assessment is needed, or whether all that is needed is monitoring of that pathway into the future.
- Assessments on AIS at this level provide valuable information on uncertainties, providing guidance to future research.
- Some AIS do not require a national risk assessment because they have already demonstrated negative impacts in much of Canada (e.g., zebra mussels). There needs to be a mechanism to flag these species and not waste time and resources assessing them nationally when there is no need, while still recognizing there may be a need for a regional or local risk assessment for areas where these species do not currently exist.

peut généralement pas répondre à la question : y a-t-il ou y aura-t-il des répercussions? Toutefois, dans le cas où des répercussions claires devraient se produire, les décideurs devraient en être avertis.

- Les résultats finaux devraient être considérés comme des mesures de suivi et non comme des questions à trancher.
- Dans le cas du PÉR, s'il n'y a pas de survie, il n'est pas nécessaire de réaliser d'évaluations supplémentaires. Si une EAE ne survit pas assez longtemps au Canada pour entraîner des répercussions, cette espèce n'est donc plus problématique. Si une espèce peut avoir de graves répercussions, mais que la probabilité qu'elles se produisent au Canada est faible, cela ne signifie pas que cette espèce ne constitue plus une source de préoccupation. Il faudra mener une ÉPR ou une ÉDNR pour s'assurer qu'il n'y a aucune raison de s'inquiéter. Une mise en garde provisoire peut être prononcée en se basant sur les conclusions de l'ÉPR pour accorder du temps à l'ÉDNR.

- La voie d'introduction spécifique peut influer sur la possibilité d'entreprendre une action, une évaluation supplémentaire ou de surveiller à l'avenir cette voie d'introduction.
- À ce niveau, les évaluations sur les EAE fournissent de précieux renseignements sur les incertitudes et orientent les futures recherches.
- Pour certaines EAE, il n'est pas nécessaire de mener une évaluation nationale du risque, car leurs effets négatifs ont déjà été observés dans de nombreuses régions au Canada (p. ex., les moules zébrées). Il suffirait de mettre en place un système pour signaler ces espèces et éviter ainsi toute évaluation nationale superflue qui ne serait qu'une perte de temps et de ressources. Toutefois, il ne faut pas écarter la nécessité du recours, dans les régions qui n'ont pas encore été

- Ask "easier" questions first to attempt to quickly remove species from further consideration and focus on those that need further consideration.

A RAP would be needed under the following circumstances:

- An incursion is occurring – to provide a rapid management recommendation.
- The species is not present in Canada but could be (e.g., international importation, importation and transfer to the wild, a by-product of human activity).

3.0 SUMMARY RECOMMENDATIONS

The following summary recommendations were agreed to by all participants based on a summary presentation made at the end of the Workshop by the Facilitator, Peter Chapman, and reviewed by all participants.

3.1 DLRA

National-level DLRAs are not needed for known problem species (e.g., zebra mussels), but may be needed site-specifically and/or for policy reasons; input on this possibility is needed from decision-makers.

The National DLRA Guidelines are technically defensible following revisions / clarifications as follows:

- The Initiation Step needs to emphasize flexibility and transparency.
- RA case study examples should be provided on the CEARA website, together with clear guidance that these do not obviate flexibility.

colonisées par ces espèces, à une évaluation locale ou régionale du risque.

- Poser dans un premier temps des questions « simples » pour essayer de distinguer rapidement les espèces qui nécessitent un examen plus approfondi.

Il serait nécessaire d'avoir recours à un PÉR dans les circonstances suivantes :

- Incursion d'une espèce – pour fournir une recommandation rapide en matière de gestion.
- Espèces qui ne sont pas présentes au Canada, mais qui pourraient l'être (p. ex., importation internationale, importation et transfert dans la nature, sous-produit issu de l'activité humaine).

3.0 RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS

Tous les participants se sont entendus sur le présent résumé des recommandations qui découle du résumé de présentation élaboré par Peter Chapman, animateur, à l'issue de l'atelier et examiné par tous les participants.

3.1 Évaluation détaillée du niveau de risque

Il n'est pas nécessaire de mener des ÉDNR à l'échelle nationale pour les espèces connues posant problème (p. ex., les moules zébrées). Cependant, elles peuvent être requises pour un site en particulier ou des raisons politiques; l'opinion des décideurs sur cette proposition s'impose.

Les lignes directrices nationales de l'ÉDNR sont techniquement valables suite aux révisions et clarifications suivantes :

- L'étape de lancement doit mettre l'accent sur la flexibilité et la transparence.
- Publier sur le site Web du CEARA des exemples d'études de cas d'évaluations des risques accompagnés d'indications claires

- The importance of communication between all stakeholders throughout the process needs to be emphasized, beginning with the Problem Formulation (the present Figure 1 "Components of Risk Analysis" should be replaced with a more appropriate figure).
- Clarification is required that the Guidelines are intended to be both proactive (e.g., importation of new species) and reactive (e.g., non-native species found, what does it mean?). These two possibilities have different management implications.
- Clarification is required that the three levels of RA are intended to screen out species and provide an appropriate level of discrimination of invasive species impacts.
- Uncertainties that obviate screening out species at lower RA levels need to be addressed at higher RA levels.
- The DLRA should include a biological synopsis (possibly a separate document) that can include documentation of the expected rare case(s) of positive AIS impacts.
- Guidelines need to be recognized and implemented as guidelines.
- The logical next step after the DLRA is to work with decision-makers on the implications of different decisions – this needs to be stated in the document.
- Conservatism and the Precautionary Principle need to be removed from the RA; these are part of risk management, not of risk assessment.
- Genetics needs to be recognized as a mechanism; it can be combined with biological consequences to biodiversity and fisheries populations

pour s'assurer qu'elles ne font pas obstacle à la flexibilité.

- Mettre l'accent sur l'importance de la communication entre tous les intervenants tout au long du processus, en commençant par la formulation de la problématique (la figure 1 « Éléments de l'analyse des risques » devra être remplacée par une figure plus appropriée).
- Expliquer que les lignes directrices sont conçues pour être proactives (p. ex., importation de nouvelles espèces) et réactives (p. ex., espèces non indigènes découvertes, qu'est-ce que cela signifie?). Les enjeux en matière de gestion de ces deux possibilités sont différents.
- Expliquer que les trois niveaux de l'évaluation des risques sont destinés à rejeter les espèces et à analyser de manière appropriée les effets des espèces envahissantes.
- Les incertitudes qui nuisent au dépistage des espèces à des faibles niveaux d'ÉR doivent être traitées à des niveaux d'ÉR plus élevés.
- L'ÉDNR devra comprendre un sommaire biologique (possibilité de le présenter dans un document distinct) qui peut inclure de la documentation sur les rares effets positifs que l'on attend des EAE.
- Les lignes directrices doivent être reconnues et mises en place comme des lignes directrices.
- La suite logique de l'ÉDNR est de travailler avec les décideurs sur les conséquences des différentes décisions – cela doit être stipulé dans le document.
- La prudence et le principe de précaution ne doivent plus figurer dans l'évaluation des risques; ils ne sont pas de mise dans l'évaluation des risques, mais dans la gestion des risques.
- La génétique doit être reconnue comme un mécanisme; elle peut être associée aux conséquences biologiques sur la biodiversité et les

of interest.

- The Initiation Step needs to clarify the time frame and spatial extent of the RA, framing the issues. Questions posed need to be clear such that variations in responses do not occur due to misunderstandings regarding the question(s) being asked.
- Three potential impact categories need to be considered in the Guidelines: fish habitat; fisheries populations of interest (including species of concern); and, biodiversity.
- Impacts need to be considered separately.
- Risks for each of the potential impacts need to be clearly communicated.
- If there is a requirement to provide a single value, take the highest risk to any of the impact categories.
- Potential cumulative impacts should be considered as part of the RA – it is expected that these will take a narrative, not a quantitative form.
- Do not use the maximum probability approach; the minimum probability approach is more appropriate and should be used.
- Clarity is required that, when choosing risk profiles, a consistent risk profile should be applied to both probabilities and impacts.

Table A.1.1 (Probability of Arrival, Survival, Establishment and Spread) specifically needs to be revised to match Table 1 in this Proceedings document. With regard to this table:

- Focus on probabilities to determine where effort needs to be concentrated; impacts are additive (I is incremental); address a reasonable number of possible impacts (e.g., to biodiversity).

stocks de poissons visés.

- L'étape de lancement doit clarifier l'échéancier et l'étendue spatiale de l'évaluation des risques, formuler des questions. Les questions posées doivent être claires de façon à ce qu'il n'y ait pas de variations dans les réponses en raison d'un malentendu.
- Il faut tenir compte des trois catégories d'incidence éventuelles dans les lignes directrices : l'habitat du poisson, les stocks de poissons visés (y compris les espèces posant problème) et la biodiversité.
- Les effets doivent être mesurés séparément.
- Les risques posés par chaque incidence possible doivent être clairement exposés.
- S'il est exigé de ne fournir qu'une seule valeur, choisir le risque le plus élevé de n'importe quelle catégorie d'incidence.
- Les conséquences cumulatives possibles doivent être considérées comme un élément de l'évaluation des risques – il est convenu que ces conséquences seront exposées sous forme narrative et non quantitative.
- Ne pas utiliser la méthode fondée sur les probabilités maximales; utiliser celle fondée sur les probabilités minimales qui est plus appropriée.
- Expliquer qu'il faut choisir un profil de risques cohérent qui s'applique à la fois aux probabilités et aux conséquences.

Le tableau A.1.1 (Probabilité d'arrivée, d'établissement et de propagation) doit être révisé pour correspondre au tableau 1 du présent document de comptes rendus. Ce tableau comprend les points suivants :

- Se concentrer sur les probabilités afin de déterminer où concentrer les efforts; les incidences sont additives (I est progressif); aborder un nombre raisonnable d'incidences possibles (p. ex. envers la biodiversité).

- A key question is: Will an event occur over the next 5 years that will lead to an establishment [a 5 year rolling window]?; everything else is based on the biology of the species (science-based flexibility).

- Estimate pathway probability and propagule pressure separately where data are available; the relationship between the two is critical.

- Focus on the highest level of potential consequences (highest risk), but include information for all potential consequences (=risk)

Within the Guidance document, the Risk Categories section needs to be revised as follows:

- Match words to probabilities in terms of approximations of chance.

- Use a different terminology for magnitude.
- Probability ranks could comprise up to 7 risk categories of likelihood of occurrence (risk probabilities) assessed via ~10 realistic scenarios spanning the range of possibilities: negligible (P=0-0.001); very unlikely (P=0.001-0.05); low (P=0.05-0.4); moderate (P=0.4-0.6); high (P=0.6-0.95); very likely (P=0.95-0.999); almost certain (P=0.999-1.0).

- Probability ranks could comprise up to 7 risk categories of likelihood of occurrence (risk probabilities) assessed via ~10 realistic scenarios spanning the range of possibilities: negligible (P=0-0.001); very unlikely (P=0.001-0.05); low (P=0.05-0.4); moderate (P=0.4-0.6); high (P=0.6-0.95); very likely (P=0.95-0.999); almost certain (P=0.999-1.0).

- L'une des principales questions est la suivante : un événement qui se produira dans les 5 prochaines années conduira-t-il à un établissement [un cadre mobile de 5 ans]?; le reste repose sur la biologie des espèces (flexibilité basée sur la science).
- Estimer séparément la probabilité de la voie d'introduction et la pression propagulaire lorsque les données sont disponibles; la relation entre les deux est essentielle.
- Se concentrer sur le niveau le plus élevé des conséquences éventuelles (risque le plus élevé), mais inclure des renseignements pour toutes les conséquences possibles (=risque).

La section des lignes directrices sur les catégories de risques doit être révisée de la manière suivante :

- Faire correspondre les mots avec les probabilités en ce qui concerne les approximations des probabilités.
- Utiliser une terminologie différente pour l'importance.
- Les classements des probabilités peuvent comprendre jusqu'à 7 catégories de risque de la possibilité d'existence (probabilités des risques) évaluées à l'aide de 10 scénarios réalistes englobant l'ensemble des possibilités : négligeable (P=0-0,001); très improbable (P=0,001-0,05); faible (P=0,05-0,4); modéré (P=0,4-0,6); élevé (P=0,6-0,95); très probable (P=0,95-0,999); presque certain (P=0,999-1,0).
- Les classements des probabilités peuvent comprendre jusqu'à 7 catégories de risque de la possibilité d'existence (probabilités des risques) évaluées à l'aide de 10 scénarios réalistes englobant l'ensemble des possibilités : négligeable (P=0-0,001); très improbable (P=0,001-0,05); faible (P=0,05-0,4); modéré (P=0,4-0,6); élevé (P=0,6-0,95); très probable (P=0,95-0,999); presque certain

- Keep as simple as possible.
- Management considerations are problematic; however, numeric ranges provide a common scale and obviate confusion that can arise with narrative descriptions. But the guidance provided, while noting this, should also state that there is flexibility regarding both the number of risk categories (above), and the use of words or numbers for these categories.
- Symmetry is important (matching complementary categories).

The following considerations apply to Impact Categories:

- Instead of charged words such as 'high', 'medium', 'low", consider either using categories such as 'A', 'B', 'C' or clearly and fully describing different categories.
- Differentiate impacts large enough to merit management intervention and provide guidance regarding both these large impacts and other, smaller impacts.
- Reserve value-laden labels until the risk characterization or use common words.
- Categories should include a written narrative with examples.

Guidelines are exactly that (i.e., they are not prescriptive) and, in some relatively rare cases, a net positive effect may occur and should be dealt with as follows:

- The RA determines alteration, not positive or negative impacts.
- The Risk Manager determines the direction of alteration (e.g., positive vs

(P=0,999-1,0).

- Rester aussi simple que possible.
- Les questions liées à la gestion sont problématiques; cependant, les fourchettes numériques fournissent une échelle commune et permettent d'éviter la confusion qui peut résulter des descriptions narratives. Même si des lignes directrices sont fournies, il existe une certaine souplesse en ce qui a trait au nombre de catégories (ci-dessus) et à l'utilisation des mots ou des chiffres pour ces catégories.
- La symétrie est importante (faire correspondre les catégories complémentaires).

Les points suivants s'appliquent aux catégories d'incidence :

- Au lieu d'utiliser des termes forts tels qu'« élevé, moyen, faible », opter pour des lettres comme « A, B, C » ou définir de manière claire et détaillée les différentes catégories.
- Relever des incidences assez importantes pour mériter l'intervention en matière de gestion et fournir des lignes directrices concernant à la fois ces incidences majeurs et d'autres plus faibles.
- Conserver les mentions porteuses de valeurs jusqu'à la caractérisation du risque ou l'utilisation de mots communs.
- Les catégories doivent inclure un exposé écrit des faits avec des exemples.

Les lignes directrices décrivent des faits (c'est-à-dire qu'elles ne sont pas normatives) et dans des cas relativement rares, un effet positif peut se produire et doit être traité de la manière suivante :

- L'évaluation des risques détermine les changements et non les effets positifs ou négatifs.
- Le gestionnaire du risque donne l'orientation du changement (p. ex.

negative).

- The focus is on "harm caused to Canadian environments".
- The biological synopsis can provide information, as appropriate, regarding potential direction of alteration (e.g., increased biodiversity) without providing value judgments.

There are two types of fellow travellers: incidental (in the habitat [e.g., water, rocks] along with the primary species), and directly associated with the organism (e.g., diseases / parasites). They both should be dealt with as follows:

- Identify them in the biological synopsis.
- If necessary, depending on potential ecological consequences, consider a separate RA.
- Involve the National Aquatic Animal Health Process (NAAHP) in any RA required for fellow travellers directly associated with the primary AIS.

The following recommendations apply to uncertainty in the DLRA:

- Uncertainty is easier to assess for impacts than probabilities; individual and combined uncertainty is needed for both impacts and probabilities.
- Express the range, not a single number for all values (an asymmetric distribution can influence the final outcome [multiplying probabilities]; a symmetrical distribution has a higher level of certainty).
- Assess uncertainty for each step in the process both qualitatively (degree of belief) and quantitatively (extent of available information).

positif ou négatif).

- L'accent est mis sur les « dégâts causés aux environnements canadiens ».
- Le sommaire biologique peut fournir, au besoin, des renseignements sur l'orientation possible des changements (p. ex., biodiversité accrue) sans porter de jugements de valeur.

Il existe deux types d'organismes associés : les organismes imprévus (dans l'habitat [p. ex., l'eau, les rochers] en plus des principales espèces) et ceux directement associés aux organismes (p. ex., les maladies ou les parasites). On doit les traiter de la façon suivante :

- Les déterminer dans le sommaire biologique.
- Mener, au besoin, une évaluation des risques distincte, en fonction des possibles conséquences écologiques.
- Demander au Programme national sur la santé des animaux aquatiques (PNSAA) de participer à une évaluation des risques des organismes associés qui ont un lien direct avec les principales EAE.

Les recommandations suivantes s'appliquent à l'incertitude dans l'ÉDNR :

- Il est plus facile d'estimer l'incertitude des effets plutôt que celle des probabilités; l'incertitude individuelle ou combinée est exigée pour les effets et les probabilités.
- Exprimer toute la gamme, et non un seul chiffre pour toutes les valeurs (une répartition asymétrique peut avoir des répercussions sur le résultat final [multiplication des probabilités]; une répartition symétrique apporte un niveau de certitude plus élevé).
- Estimer l'incertitude à chaque étape du processus, au niveau de la qualité (degré de persuasion) et de la quantité (étendue des renseignements disponibles).

- Include information regarding sources / types of uncertainty in the Guidance document.
- Consider including the following uncertainty categories and other relevant information: chance (outcome of a random process); tendency (how likely it is perceived to occur, given history); knowledge (awareness of various outcomes); confidence (belief in outcome based on experience); control (higher perceived probability when have influence over outcome); plausibility (how convincingly a case is presented, e.g., "traditional knowledge" with no uncertainty).
- Factor in uncertainty appropriately – choose maximum uncertainty so long as there is no bias (note that unclear management objectives will always have high uncertainty).

Arrival and survival are considered separately (arrival is based on vectors; survival relates to environmental matches) – both can be measured. Climate change is not a factor within the agreed-upon timeline of 5 years, but will be a factor over longer timelines if it is noted in the Initiation Phase that a longer time-frame is required to assess impacts.

In terms of primary as opposed to secondary spread, the key risk question is not how it spreads, but will it spread? Thus, the Guidelines need to be explicit that spread includes all possible mechanisms (both primary and secondary).

If an AIS has arrived, survived, established and is spreading, then a risk assessment is not necessary; an impact assessment is

- Inclure aux lignes directrices des renseignements sur les sources et les types d'incertitude.
- Prendre en considération les catégories d'incertitude suivantes et les autres renseignements pertinents : chance (résultat d'un processus stochastique); tendance (quelle est la probabilité que cela se produise, avec l'historique); connaissances (reconnaître les différents résultats); confiance (avoir confiance en les résultats fondés sur l'expérience); contrôle (meilleure perception de la probabilité lorsqu'elle influence les résultats); vraisemblance (présenter un cas de façon convaincante, p. ex., « connaissances traditionnelles » sans incertitude).
- Factoriser l'incertitude de manière appropriée – sélectionner l'incertitude maximale tant qu'il n'y a pas d'erreur systématique (noter que les objectifs de gestion qui ne sont pas clairement définis auront toujours un niveau d'incertitude élevé).

L'arrivée et la survie sont envisagées séparément (l'arrivée est basée sur les vecteurs; la survie est liée aux équations environnementales) – et peuvent être toutes les deux évaluées. Le facteur du changement climatique n'est pas compris dans le délai convenu de 5 ans. Cependant, ce facteur sera à prendre en compte dans les délais plus longs, s'il est stipulé à l'étape de lancement qu'un délai plus long est nécessaire à l'évaluation des conséquences.

En termes de primaire, par opposition à la propagation secondaire, la question n'est pas de savoir comment l'espèce se propage, mais si elle se propagera? Par conséquent, les lignes directrices doivent clairement expliquer que la propagation inclut tous les mécanismes possibles (les propagations primaire et secondaire).

Si une EAE s'est introduite, qu'elle a survécu et qu'elle s'est répandue, il est alors nécessaire de procéder à une évaluation

what is needed. The scale of the question has changed to a regional issue (i.e., where the AIS is spreading). But in this case it is not clear what agency would be responsible for the impact assessment. CEARA's purview is RA, including the question of how far an AIS may go within Canada.

3.2 RAP

Attendees agreed that discussion is needed with decision-makers regarding possible options, information they require (implications / rationale) and possible time-lines. The following general suggestions were made to improve the National RAP Protocol:

- The approach needs to be changed:
  - not in a pathway = no risk (assuming no change – monitor to ensure no future changes);
  - not able to survive / become established (reproducing populations) = less risk (assuming no change – monitor as climate change is expected to allow more species into Canada over time [Holzapfel and Vinebrooke 2005; Sharma et al. 2007); and,
  - no impacts = less risk [address in SLRA not RAP].
- Not necessarily yes/no in Canada, expected to be refined to watersheds in Canada.

Key RAP questions are:

1. Can it survive in Canada long enough to cause impacts?

des incidences et non à une évaluation des risques. Dans ce cas, le problème devient un enjeu régional (c'est-à-dire où l'EAE s'est propagée). Cependant, l'organisme qui sera responsable de l'évaluation des incidences n'est pas clairement désigné. Il est du ressort du CEARA de réaliser l'évaluation des risques et notamment de déterminer jusqu'où une EAE peut se propager à l'intérieur du Canada.

3.2 Protocole d'évaluation rapide

Les participants ont convenu qu'il est nécessaire de discuter avec les décideurs des options possibles, des renseignements dont ils ont besoin (conséquences / justifications) et des délais impartis. On a proposé les suggestions générales suivantes pour améliorer le protocole d'évaluation rapide nationale :

- On doit apporter des modifications à la méthode :
  - N'emprunte pas de voie d'introduction = aucun risque (en présumant qu'il n'y a pas de changement – surveiller pour s'assurer qu'il n'y aura pas d'autres changements);
  - N'est pas en mesure de survivre / s'établit (populations reproductrices) = moins de risque (en présumant qu'il n'y a pas de changement – surveiller la façon dont le changement climatique devrait permettre à davantage d'espèces de s'introduire au Canada au fil du temps [Holzapfel et Vinebrooke 2005; Sharma et al. 2007).
  - aucune incidence = moins de risque [mener une ÉPR et non un PÉR].
- Pas nécessairement oui ou non au Canada, doit figurés dans les bassins récepteurs au Canada.

Les principales questions sur le PÉR sont :

1. L'espèce peut-elle survivre assez longtemps au Canada pour causer des dégâts?

- No = safe;
- Yes = go to 2., below.

2. Does the species have serious impacts elsewhere that are likely to be replicated in Canada?
   - No = conduct an SLRA;
   - Yes = go to 3., below.

3. Is the species in a pathway?
   - No = no immediate risk;
   - Yes = SLRA.

It was noted that the SLRA provides refinement and prioritization, but the argument was made by some attendees that it is thus not needed, all that is needed are a RAP and DLRA. The above questions are expected to ensure that the RAP is not just reactive but is also proactive. However, it would be useful to 'ground truth' the RAP against known invasive species to ensure that this is in fact the case.

The following specific suggestions for improvement were made:

- Continue moving from watersheds to eco-regions including both fresh and marine waters.
- Continue to increase resolution (geographic, temporal, taxonomic).
- The question "Can it survive where it is likely to arrive?" is addressed via pathways analysis, but pet and food industries will result in distributions well beyond the point of arrival; thus, this question applies anywhere in Canada
- Guidelines are guidelines - general guidance is provided; practitioners can adjust to specific situations but need to justify such adjustments.

- Non = Sans danger
- Oui = passer au point 2, ci-dessous.

2. Les espèces ont-elles de graves répercussions ailleurs qui peuvent se reproduire au Canada?
   - Non = mener une ÉPR
   - Oui = passer au point 3, ci-dessous.

3. L'espèce emprunte-elle une voie d'introduction?
   - Non = aucun risque immédiat
   - Oui = ÉPR

Il est à signaler que l'ÉPR permet de fournir des détails et de définir un ordre de priorité. Cependant, certains participants ont indiqué que l'ÉPR n'est pas nécessaire, car seuls un PÉR et une ÉDNR sont exigés. Les questions ci-dessus veillent à ce que le PÉR ne soit pas uniquement réactif, mais également proactif. Toutefois, il serait utile de vérifier sur le terrain le PÉR par rapport aux espèces envahissantes connues pour savoir si c'est effectivement le cas.

Les suggestions d'amélioration suivantes ont été formulées :

- Continuer à se déplacer des bassins récepteurs vers les écorégions, y compris l'eau de mer et l'eau douce.
- Continuer à augmenter la résolution (géographique, temporelle et taxonomique).
- Pour répondre à la question « L'espèce peut-elle survivre dans un lieu propice? », il est nécessaire de mener une analyse des voies d'introduction. Toutefois, l'industrie alimentaire et l'industrie des animaux de compagnie donneront lieu à des répartitions bien au-delà du point d'arrivée. Par conséquent, cette question s'applique à toutes les régions du Canada.
- Les lignes directrices sont des lignes directrices. Elles fournissent des conseils généraux. Les praticiens peuvent les adapter à des situations particulières, mais doivent justifier de

- Consider sensitivity analysis for false negatives to assist with determining thresholds.
- Consider the quality of variables (variable selection will be allowed).

- The RAP should be distributed as a Beta version to encourage not only usage, but also feedback on further development / improvements.

- Adequate resources should be provided to allow continuous improvement.
- Proactive use of the RAP could assist in determining a 'blacklist'. In this regard, the RAP should filter out three types of potential AIS:

    - not a threat;
    - a clear and imminent threat;
    - uncertain, and timelines are not short - an SLRA (and/or DLRA) needed.

3.3 RA Overview

There are clear reason(s) for conducting RAs as outlined below.

- AIS currently present in Canada or incursions are occurring:

    - The first question to be addressed is whether the AIS is new to Canada or is already established?

    - If the AIS is already establish or potentially could establish itself in Canada, the next question is could it cause serious impact(s)?

    - If it could cause serious impact(s), then some form of management action is needed. However, it is not clear how much information is needed for such actions, which would be most timely following a

telles modifications.

- Pensez à l'analyse de sensibilité pour les faux négatifs pour aider à la détermination des seuils.
- Tenir compte de la qualité des variables (la sélection des variables sera autorisée).
- Le PÉR sera présenté comme une version Béta, afin d'en promouvoir son utilisation et de recueillir des commentaires en vue de futurs développements et améliorations.
- Fournir des ressources adéquates pour permettre une amélioration continue.
- Une utilisation proactive du PÉR pourrait facilité l'établissement d'une 'liste noire'. À cet égard, le PÉR devrait éliminer trois types d'EAE potentielles :
    - Pas de menace;
    - Une menace claire et imminente;
    - Menace incertaine, délais raisonnables – une ÉPR (ou ÉDNR) est nécessaire.

3.3 Aperçu de l'évaluation des risques

Il est nécessaire de procéder à une évaluation des risques pour les raisons suivantes :

- Des EAE sont actuellement présentes au Canada ou des intrusions sont en cours :
    - La première question à se poser est la suivante : l'EAE est-elle nouvelle au Canada ou s'est-elle déjà établie?
    - Si l'EAE s'est déjà établie ou si elle peut potentiellement s'établir au Canada, on peut se demander si cela peut avoir des effets importants.
    - Si l'EAE peut causer de graves dégâts, il est nécessaire d'entreprendre des mesures de gestion. Cependant, on ne connait pas la quantité d'information nécessaire pour appliquer de

RAP and least timely following a DLRA.

- AIS is not currently present in Canada and incursions are not presently occurring:
  - In this case there is more time available for management actions if necessary, and a RAP could be followed by a SLRA and, if necessary, a DLRA before such actions are needed – in other words, timeliness is less of an immediate concern.
  - This scenario would apply to intentional importations, introductions and transfers to the wild, and by-products of human activities.

An example of a tabular decision-matrix related to the above possibilities and potential management actions is shown in Table 3.

telles mesures. Il est préférable de les mettre en place après un PÉR et non après une ÉDNR.

- L'EAE n'est actuellement pas présente au Canada et des intrusions n'ont pas encore eu lieu :
  - Dans ce cas, on dispose de plus de temps pour entreprendre, s'il y a lieu, des mesures de gestion. Un PÉR pourrait être suivi d'une ÉPR et, au besoin, d'une ÉDNR avant de mettre en place de telles mesures. En d'autres mots, la rapidité d'exécution n'est pas une préoccupation immédiate.
  - Ce scénario pourrait s'appliquer aux importations intentionnelles, aux introductions et aux transferts dans la nature et à un sous-produit issu de l'activité humaine.

Le tableau 3 est un exemple de matrice de décision tabulaire liée aux possibilités et aux éventuelles mesures de gestion susmentionnées.

Table 3: Example of Tabular Decision-Matrix Relating Possible Management Actions to Level of RA

AIS Situation	Actions to Consider	RAP	SLRA	DLRA
Currently present	A B C	Yes Yes	Yes	If needed
Not present, intentionally imported	A B C			
Not present, imported and transferred to the wild				
Not present, a by-product of human activities				

Tableau 3 : Exemple de matrice de décisions tabulaire relative aux éventuelles mesures de gestion à entreprendre lors d'une évaluation des risques

Situation de l'EAE	Mesures à envisager	PÉR	ÉPR	ÉDNR
Actuellement présente	A B C	Oui Oui	Oui	S'il y a lieu
Non présente, importée intentionnellement	A B C			
Non présente, importée et introduite dans la nature				
Non présente, un sous-produit issu de l'activité humaine				

Ideally Canada should have a 'whitelist' for which the onus is on proving an imported species will not be harmful, as well as a 'blacklist' of harmful species. The onus to pay for assessment and management should be on importers and other potentially responsible parties (PRPs), as is the case with chemical contaminants. The "Polluter Pays" policy would thus become the "AIS Importer Pays" policy.

Idéalement, le Canada devrait disposer d'une « liste blanche » visant à prouver qu'une espèce importée n'est pas dangereuse, ainsi que d'une « liste noire » des espèces dangereuses. Les importateurs et autres parties potentiellement responsables (PPR) devront assumer les coûts d'évaluation et de gestion, comme c'est le cas pour les contaminants chimiques. La politique du pollueur-payeur deviendrait ainsi la politique de l'« importateur d'EAE payeur ».

4.0 ACKNOWLEDGMENTS

The following are acknowledged with gratitude:

- Participants for their enthusiasm and contributions, especially non-DFO participants who took time out of their busy schedules to help with this DFO work and responsibility.
- CEARA and in particular Becky Cudmore and Nicholas Mandrak for hosting the workshop.
- Carrie Green for her help with workshop logistics.

4.0 REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier avec gratitude les personnes suivantes :

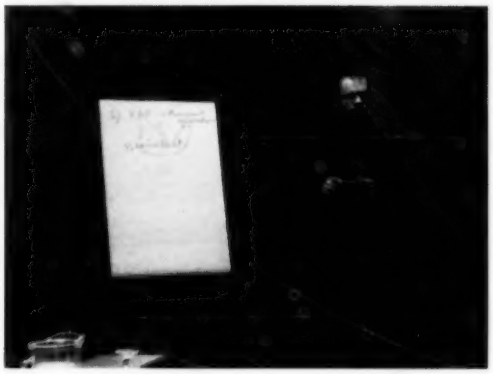
- Les participants pour leurs contributions et leur enthousiasme, et tout particulièrement les participants extérieurs qui ont pris le temps de s'investir dans les activités du MPO.
- Le CEARA et tout particulièrement Becky Cudmore et Nicholas Mandrak pour avoir animé l'atelier.
- Carrie Green de son aide logistique pour cet atelier.

- The Ontario Ministry of Natural Resources who contributed to the workshop costs.

Peter Chapman for facilitating the workshop.

- Le ministère des Richessse naturelles de sa participation financière à l'atelier.

Peter Chapman pour avoir animé l'atelier.



5.0 REFERENCES CITED

5.0 RÉFÉRENCES

Anonymous. 1996. Generic non-indigenous aquatic organisms risk analysis review process. Report to the Risk Assessment and Management Committee of the U.S. Aquatic Nuisance Species Task Force. 21 pp.

Chapman PM, Cudmore B, Mandrak NE (eds). 2006. Proceedings of the National Workshop on Risk Assessment Methods for Aquatic Invasive Species; June 21-23, 2006. DFO Can Sci Advis Sec Proceed Ser 2206/049.

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/Proceedings/2006/PRO2006_049_B.pdf

Dextrase A, Mandrak NE. 2006. Impacts of invasive alien species on freshwater fauna at risk in Canada. Biological Invasions 8:13-24.

Holzapfel A, Vinebrooke RD. 2005. Environmental warming increases invasion potential of alpine lake communities by imported species. Global Change Biol 11: 2009-2015.

Morgan MG, Henrion M. 1990. Uncertainty: A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative

Risk and Policy Analysis. Cambridge U Press, Cambridge, UK.

Muir WM, Howard RD. 1999. Possible ecological risks of transgenic organism release when transgenes affect mating success: Sexual selection and the Trojan gene hypothesis. PNAS 96: 13853-13856.

Muir WM, Howard RD. 2001. Fitness components and ecological risk of transgenic release: A model using Japanese medaka (*Oryzias latipes*). Am Nat 158: 1-16.

Sala O and 18 others. 2000. Biodiversity-global diversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

Sharma S, Jackson DA, Minns CK, Shuter BJ. 2007. Will northern fish populations be in hot water because of climate change? Global Change Biol 13: 2052-2064.

APPENDIX A: ATTENDEE LIST

WORKSHOP TO FINALIZE NATIONAL GUIDELINES FOR ASSESSING THE BIOLOGICAL RISKS OF AQUATIC INVASIVE SPECIES (AIS) TO CANADA

June 2-5, 2008, Tigh-Na-Mara, Parksville, BC

ANNEXE A : LISTE DES PARTICIPANTS

ATELIER VISANT À FINALISER LES LIGNES DIRECTRICES NATIONALES POUR L'ÉVALUATION DU RISQUE BIOLOGIQUE POSÉ PAR LES ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES AU CANADA

Du 2 au 5 juin 2008, Tigh-Na-Mara, Parksville, Colombie-Britannique

Simon Barry

Stream Leader
Landscape Monitoring & Modelling
CSIRO Mathematical and Information Sciences
PO Box 664, Canberra ACT
Australia 2601
Phone: 02 6216 7157
simon.barry@csiro.au

Stream Leader
Surveillance et modéalisation des paysages
Science de l'information et des mathématiques au CSIRO
PO Box 664, Canberra ACT
Australie 2601
Téléphone : 02 6216 7157
simon.barry@csiro.au

Mike Bradford

Research Scientist
CRMI Resource and Environmental Mgmt
Simon Fraser University
Burnaby, BC V5A 1S6
Phone: (604) 666-7912
Mike.Bradford@dfo-mpo.gc.ca

Chercheur
Gestion environnementale et des ressources au CRMI
Université Simon Fraser
Burnaby (Colombie-Britannique) V5A 1S6
Téléphone : 604-666-7912
Mike.Bradford@dfo-mpo.gc.ca

Peter Chapman – *Facilitator / Animateur*

Principal / Senior Environmental Scientist
Golder Associates Ltd.
500 – 4260 Still Creek Drive
Burnaby, BC V5C 6C6
Phone: (604) 230-7395
Peter_Chapman@golder.com

Gestionnaire, Pêches et Océans Canada
Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6
Téléphone : 905-336-4474
becky.cudmore@dfo-mpo.gc.ca

Becky Cudmore- *Co-Chair / Coprésidente*

Manager, Fisheries and Oceans Canada
Centre for Expertise for Aquatic Risk Assessment
867 Lakeshore Road
Burlington, ON L7R 4A6
Phone: (905) 336-4474
becky.cudmore@dfo-mpo.gc.ca

Scientifique de l'environnement chevronné
Golder Associates Ltd.
500 – 4260 Still Creek Drive
Burnaby (Colombie-Britannique) V5C 6C6
Téléphone : 604-230-7395
Peter_Chapman@golder.com

Robert H. Devlin

Research Scientist
Centre for Aquatic Biotechnology Regulatory
Fisheries and Oceans Canada
4160 Marine Drive
West Vancouver, BC V7V 1N6
Phone: (604) 666-7926
robert.devlin@dfo-mpo.gc.ca

Chercheur
Centre de recherche sur la réglementation en matière de biologie aquatique
Pêches et Océans Canada
4160, promenade Marine
West Vancouver (Colombie-Britannique)
V7V 1N6
Téléphone : 604-666-7926
robert.devlin@dfo-mpo.gc.ca

Leif-Matthias Herborg

Aquatic Invasive Species Coordinator
Ministry of the Environment, British Columbia
2080-A Labieux Road
Nanaimo, BC V9T 6J9
Phone: (250) 356-7683
Matthias.Herborg@gov.bc.ca

Coordonnateur des espèces aquatiques envahissantes
Ministère de l'Environnement, Colombie-Britannique
2080-A, chemin Labieux
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6J9
Téléphone : 250-356-7683
Matthias.Herborg@gov.bc.ca

Reuben Keller

Postdoctoral Research Associate
Center for Aquatic Conservation
Department of Biological Sciences
University of Notre Dame
Notre Dame, IN, USA 46556
Phone (office): (+1)(574)631-3618
Phone (lab): (+1)(574)631-4153
rkeller2@nd.edu

Attaché de recherche au niveau postdoctoral
Center for Aquatic Conservation
Département des sciences biologiques
University of Notre Dame
Notre Dame, IN, USA 46556
Téléphone (bureau) : (+1)(574)631-3618
Téléphone (laboratoire) : (+1)(574)631-3618
rkeller2@nd.edu

Marten Koops

Research Scientist
Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences
Fisheries and Oceans Canada
867 Lakeshore Road
Burlington, ON L7R 4A6
Phone: (905) 336-4559
marten.koops@dfo-mpo.gc.ca

Chercheur
Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
Pêches et Océans Canada
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6
Téléphone : 905-336-4559
marten.koops@dfo-mpo.gc.ca

APPENDIX B: TERMS OF REFERENCE

National Advisory Meeting

Peer Review of the National Guidelines for Assessing the Biological Risk of Aquatic Invasive Species

Chairperson: Nick Mandrak; Facilitator: Peter Chapman

Background

Many of the science issues facing Fisheries and Oceans Canada (DFO) are associated with significant knowledge gaps and uncertainties. This, however, does not relieve the department of the need to make decisions on these issues. Under these conditions, decisions must balance the risks and uncertainties while ensuring the sustainability of Canada's aquatic ecosystems. Risk assessment is the process of estimating the risk presented by a hazard, in either qualitative or quantitative terms, to aquatic ecosystems, fisheries resources, fish habitat and aquaculture that DFO is mandated to manage and protect. DFO currently faces hazards from aquatic invasive species (AIS), climate change, and fish habitat alteration, with the potential for any or all of these hazards to impact species at risk (SAR), biodiversity, aquaculture or fisheries resources. AIS are now considered one of the lead threats to native biodiversity (Sala *et al.* 2000, Dextrase and Mandrak 2006).

ANNEX B : CADRE DE RÉFÉRENCE

Réunion de consultation scientifique nationale

Lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes – *Examen par des pairs*

Président : Nick Mandrak; Facilitateur : Peter Chapman

Contexte

Nombre des enjeux scientifiques auxquels Pêches et Océans Canada (MPO) est confronté sont associés à des lacunes dans les connaissances et à des incertitudes majeures. Or, le Ministère doit tout de même prendre des décisions sur ces enjeux. Dans un tel contexte, les décisions prises doivent tenir compte des risques et des incertitudes, tout en garantissant la durabilité des écosystèmes aquatiques du Canada. L'évaluation du risque est un processus par lequel on estime de manière qualitative ou quantitative le risque que pose un danger pour les écosystèmes aquatiques, les ressources halieutiques, l'habitat du poisson et l'aquaculture, que le MPO doit régir et protéger en vertu de son mandat. Présentement, le MPO est confronté au danger que représentent les espèces aquatiques envahissantes (EAE), le changement climatique et les changements touchant l'habitat du poisson, ainsi qu'à la possibilité que l'un ou l'ensemble de ces dangers affectent les espèces en péril, la biodiversité, l'aquaculture ou les ressources halieutiques. En fait, les EAE sont maintenant considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité indigène (Sala *et al.*, 2000; Dextrase et Mandrak, 2006).

The *National Code on Introductions and Transfers of Aquatic Organisms* identifies risk assessment as central to the process of assessing proposals to move aquatic organisms. The *Canadian Action Plan to Address the Threat of Aquatic Invasive Species* identifies risk assessment as one of the implementation strategies to deal with the threat of AIS. By forming the Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA), DFO has taken the first steps toward developing the necessary expertise in risk assessment across the country, building on expertise developed in Burlington at the Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences. One of the mandates and objectives of CEARA is to develop a scientifically defensible national protocol for conducting detailed biological risk assessments of aquatic invasive species. These were developed following the National Risk Assessment Methods workshop held June 2006, and were peer reviewed in November 2007. The detailed level risk assessment guidelines were unable to be finalized at the peer review meeting due to outstanding issues with the risk assessment methodology. Work has been ongoing since then to address the shortcomings. This meeting will bring together key, invited risk assessment experts who will help finalize and review the guidelines (two protocols: rapid assessment protocol; and detailed level risk assessment).

D'après le *Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques*, l'évaluation du risque est au centre du processus d'évaluation des propositions concernant le déplacement d'organismes aquatiques. Le *Plan d'action canadien de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes* considère quant à lui que l'évaluation du risque est l'une des stratégies de mise en oeuvre que l'on peut utiliser pour étudier la menace posée par les EAE. En créant le Centre d'expertise pour l'évaluation des risques en milieu aquatique (CEERMA), le MPO a fait les premiers pas pour se doter de l'expertise dont il a besoin pour l'évaluation du risque à travers le pays, et ce, en s'appuyant sur l'expertise présente à Burlington, au Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques. Parmi les mandats et objectifs du CEERMA, mentionnons l'élaboration d'un protocole national défendable sur le plan scientifique pour la réalisation d'évaluations détaillées du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes. Ce protocole, qui a été élaboré dans la foulée de l'atelier national sur les méthodes d'évaluation du risque tenu juin 2006, a été examiné par des pairs en novembre 2007. Les lignes directrices détaillées pour l'évaluation du niveau de risque n'ont pu être finalisées au cours de la réunion d'examen par des pairs en raison de points non réglés concernant la méthodologie d'évaluation du risque. On a donc poursuivi les travaux pour combler les lacunes. Pour la présente réunion, on invitera des experts de renom en évaluation du risque qui contribueront à finaliser les lignes directrices et à les passer en revue (deux protocoles : protocole d'évaluation rapide et évaluation détaillée du niveau de risque).

Objectives

The objectives for this meeting are to:

1. critically review the draft guidelines provided prior to the meeting;
2. develop solutions to address

Objectifs

Les objectifs de la présente réunion sont les suivants.

1. Effectuer un examen critique de l'ébauche de lignes directrices fournie avant la réunion.
2. Élaborer des solutions pour combler

shortcomings; and,
3. peer review the final guidelines at the end of the meeting.

The meeting will generate a proceedings report summarizing the discussion and decisions of the participants. This will be published as part of the CSAS Proceedings Series. The finalized national guidelines for assessing the biological risk of aquatic invasive species will be documented as science advice via the CSAS Series.

Location and Date

Parksville, BC, 3-5 June 2008

Participants

Participants (approx. 15) will include the CEARA Directorate and risk assessment experts invited from within, and outside, DFO.

Timetable

- April 2008 – invitations, draft agenda sent to invited participants
- May 2008 – relevant documents send to participants for review prior to the meeting
- June 3–5, 2008 – meeting to occur
- Fall 2008 – proceedings circulated to meeting participants for review
- Winter 2008/9 – meeting documents finalized and submitted to CSAS.

les lacunes.
3. Procéder à l'examen par des pairs de la version finale des lignes directrices à la fin de la réunion.

À la suite de la réunion, on produira un compte rendu qui résumera les discussions et les décisions des participants et qui sera publié dans la série des comptes rendus du SCCS. La version finale des lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes sera quant à elle publiée dans la série des avis scientifiques du SCCS.

Lieu et date

Parksville, C.-B., du 3 au 5 juin 2008

Participants

Parmi les participants (approximativement 15 personnes), mentionnons des membres de la direction du CEERMA ainsi que des experts en évaluation du risque du MPO et de l'extérieur.

Échéanciers

- Avril 2008 – invitations, projet d'ordre du jour envoyé aux participants
- Mai 2008 – documents appropriés envoyés aux participants pour qu'ils les passent en revue avant la réunion
- 3-5 juin 2008 – réunion
- Automne 2008 – compte rendu distribué aux participants pour fin d'examen
- Hiver 2008-2009 – documents de la réunion finalisés et remis au SCCS.

References Cited

Dextrase, A. and N.E. Mandrak. 2006. Impacts of invasive alien species on freshwater fauna at risk in Canada. Biological Invasions 8: 13-24.

Sala, O. and 18 others. 2000. Biodiversity-global diversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

Références

Dextrase, A. et N.E. Mandrak. 2006. Impacts of invasive alien species on freshwater fauna at risk in Canada. Biological Invasions 8: 13-24.

Sala, O. et 18 coll. 2000. Biodiversity-global diversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

APPENDIX C: GLOSSARY

Aquatic invasive species:
Fish, animal, and plant species that have been introduced into a new aquatic ecosystem and are having harmful consequences for the natural resources in the native aquatic ecosystem and/or the human use of the resource.

Biodiversity:
Number and variety of different plants and animals.

Ecosystem services:
The products of ecological functions or processes that directly or indirectly contribute to human well-being, or have the potential to do so in future.

Fellow traveller:
An organism which inadvertently accompanies a species, e.g., parasites, pathogens or other organisms.

Genetics:
The branch of biology that studies heredity and variation in organisms.

Hazard:
The possibility of a negative or undesirable event occurring.

Introduced species:
Any species intentionally or accidentally transported and released by humans into an environment or facility with effluent access to an open-water or flow-through system outside its present range.

Minimum regret approach:
Adverse consequences of decisions or actions are minimized.

Pathway:
One or more routes by which an invasive species is transferred from one geographic

ANNEXE C : GLOSSAIRE

Espèce aquatique envahissante :
Espèce de poisson ou de plante introduite dans un nouvel écosystème aquatique qui produit des effets nuisibles sur les ressources naturelles de cet écosystème ou sur l'utilisation de ces ressources par les êtres humains.

Biodiversité :
Nombre et variété de plantes et d'animaux.

Services écosystémiques :
Produits issus de fonctions ou de processus écologiques qui contribuent au bien-être des hommes ou qui ont la possibilité d'y contribuer à l'avenir.

Organisme associé :
Organisme qui accompagne fortuitement une espèce, p. ex., les parasites, les agents pathogènes ou autres organismes.

Génétique :
Branche de la biologie qui étudie les caractères héréditaires et les variations d'un organisme.

Danger :
La possibilité qu'un événement négatif ou indésirable se produise.

Espèce introduite :
Toute espèce transportée délibérément ou accidentellement et libérée par l'homme dans un milieu ou une installation dont les effluents atteignent les eaux libres ou dans un système à circulation non fermée qui ne fait pas partie de son aire actuelle.

Approche de regret minimal :
Conséquences négatives de décisions ou de mesures minimisées.

Voie (d'introduction ou de propagation) :
Voie par laquelle une espèce envahissante passe d'un écosystème à un autre.

area to another.

Precautionary Principle:
Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing actions.

Propagule:
A plant or animal or part thereof capable of independent growth.

Propagule pressure:
Number of viable organisms that could arrive in a geographic area over a set time period.

Risk:
The probability of a negative or undesirable event occurring; the likelihood of the occurrence and the magnitude of the consequences of an adverse event; a measure of the probability of harm and the severity of impact of a hazard.

Risk assessment:
The process of identifying a hazard and estimating the probability of occurrence presented by the hazard, in either qualitative or quantitative terms.

Risk management:
The process of identifying, evaluating, selecting and implementing alternative measures for reducing risk.

Sensitivity analysis:
An analysis of how sensitive outcomes are to changes in data and / or assumptions.

Transgenic:
Genetically engineered.

Type I and Type II errors:
A Type I error results from rejecting a true null hypothesis; a Type II error results from accepting a false null hypothesis.

Principe de précaution :
Quand il y a risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures de suivi.

Propagule :
Plante ou animal ou une partie de cela qui est capable de croissance autonome.

Pression propagulaire :
Nombre d'organismes viables qui peuvent s'introduire dans une zone géographique au cours d'une période donnée.

Risque :
Probabilité qu'un événement nuisible ou non souhaité se produise; possibilité d'existence et importance des conséquences d'un événement nuisible; mesure de la probabilité de dommages et de la gravité des effets d'un danger.

Évaluation des risques :
Processus de détermination d'un danger et de l'estimation de la possibilité d'existence associée, de façon quantitative ou qualitative.

Gestion des risques :
Identification, évaluation, sélection et mise en oeuvre de diverses options afin de réduire le risque.

Analyse de sensibilité :
Analyse de la sensibilité des résultats aux changements survenant dans les données ou les hypothèses.

Transgénique :
Génétiquement modifié.

Erreurs de type I et de type II :
Une erreur de type I est commise lorsqu'on rejette une vraie hypothèse nulle; une erreur de type II est commise lorsqu'on accepte une fausse hypothèse nulle.

Vector:
The physical means by which a species is transported from one area to another, usually referring to transport by humans.

Vecteur :
Moyen physique par lequel une espèce est transportée d'une région à une autre; se rapporte habituellement au transport par des êtres humains.